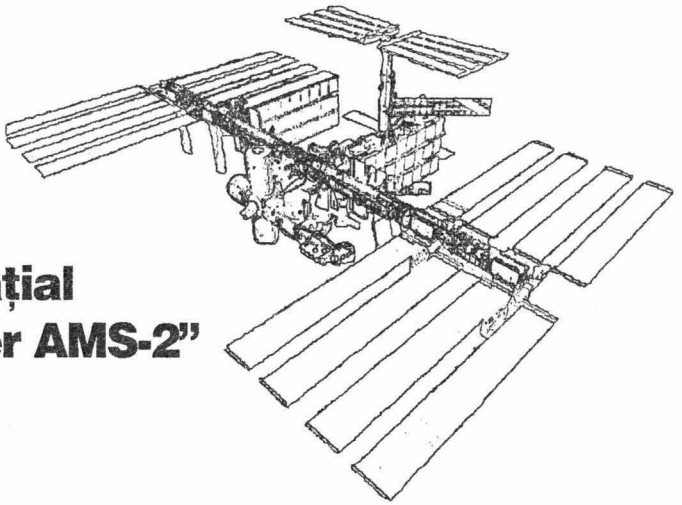
CURIERUL de Fizică nr 51

Publicaţia Societăţii Române de Fizică şi a Fundaţiei Horia Hulubei • Anul XV • Nr. 4 (51) • Decembrie 2004

Curierul de Fizică îşi propune să se adreseze întregii comunităţi ştiinţifice/universitare din ţară şi diaspora !

Contribuţia românească la programele de investigaţii ştiinţifice de pe Staţia Spaţială Internaţională a mai constituit – parţial — obiectul unor scrieri din CdF. De astă dată inserăm ceea ce ne-a transmis colaboratorul nostru, **dr Dumitru Haşegan**, directorul Institutului de Ştiinţe Spaţiale.



Detectorul de urme pentru experimentul spaţial "Alpha Magnetic Spectrometer AMS-2"

Proiectul ştiinţific de vârf din programul NASA, realizat de cercetători din întreaga lume, sub coordonarea cercetătorilor de la Massachusetts Institute of Technology din Statele Unite ale Americii, Alpha Magnetic Spectrometer – AMS-2, este un proiect ce încearcă să răspundă la întrebări fundamentale puse de fizicieni şi astrofizicieni. Se încearcă să se demonstreze existenţa sau inexistenţa antimateriei în Univers, să se studieze materia întunecată din univers şi, în general, să dezlege o serie de întrebări cu privire la originea şi structura universului puse de fizica, astrofizica şi cosmologia zilelor noastre.

Obiectivele ştiinţifice principale ale experimentului AMS:

- determinarea existenţei sau absenţei antimateriei primordiale în Univers prin detecţia nucleelor de anti-carbon, anti-heliu sau nuclee mai grele, cu o sensibilitate de ~10^7 mai bună decât limitele curente;
- studiul materiei întunecate despre care se consideră că reprezintă 90% din Univers;
- studiul originii şi compoziţiei radiaţiilor cosmice şi a explorării unor fenomene necunoscute.

Pentru a elimina inconvenientele legate de existenţa atmosferei terestre, experimentul va fi lansat pe orbită şi va fi montat pe Staţia Spaţială Internaţională, fiind planificat să funcţioneze timp de trei ani.

Participarea la acest proiect plasează cercetătorii români în avangarda cercetărilor fundamentale şi tehnologice pe plan mondial. Participarea tehnicienilor români la realizarea aparaturii pentru experiment dă posibilitatea specialiştilor români să-şi valorifice cunoştinţele deja acumulate prin colaborarea la alte proiecte spaţiale. În acelaşi timp, permite accesul acestora la cele mai noi tehnologii şi să lucreze cu ultimele realizări în domeniul electronicii. Specializarea în domeniul microtehnologiilor şi al componentelor digitale abia ieşite ca serii pilot din fabricaţie permit abordarea şi pe viitor a construcţiei de aparatură pentru cercetări spaţiale cu implicarea în alte proiecte spaţiale.

La realizarea acestui proiect sunt angajate peste 37 universităţi şi institute de cercetare din Statele Unite ale Americii, Elveţia, Italia, Germania, Franţa, Finlanda, Spania, Portugalia, România, Rusia, China şi Taiwan. Din România, la realizarea proiectului participă specialişti din Universitatea Bucureşti – Facultatea de Fizică şi Institutul de Ştiinţe Spaţiale, Bucureşti-Măgurele.

Spectrometrul AMS este primul detector de acest fel ce va lucra în spaţiul cosmic. Pentru pregătirea misiunii de lungă durată de pe Staţia Spaţială Internaţională, AMS a avut un zbor preliminar la bordul navetei spaţiale Discovery în timpul zborului STS-91 în iunie 1998 (AMS-01). Acesta a fost în special un zbor-test ce a permis echipei AMS să obţină date despre sursele de fond, să ajusteze parametrii de operare şi să verifice performanţele detectorului în condiţiile unui zbor spaţial viitor. În prezent este în desfăşurare un program de dezvoltare instrumentală şi integrare pentru realizarea detectorului complet AMS (AMS-02).

Elementul principal al experimentului este detectorul de urme denumit "Tracker". Realizarea acestuia este coordonată de Profesorul R. Battiston de la INFN-Universitatea din Perugia. Specialişti de la Universitatea Bucureşti şi din Institutul de Ştiinţe Spaţiale, Bucureşti-Măgurele participă la realizarea acestuia, pe baza unui "Memorandum de colaborare" încheiat între Universitatea din Italia, Universitatea Bucureşti şi Institutul de Ştiinţe Spaţiale. Trebuie remarcată experienţa din actualul Institut de Ştiinţe Spaţiale din Bucureşti, acumulată prin participarea la

continuare în pag. 2 ➲

Din CUPRINS

3	* * *	**Cercetarea – prioritate naţională şi europeană**
5	**Petru BUDRUGEAC**	**Sugestii şi probleme privind elaborarea Cărţii Albe a cercetării româneşti**
6	**Vladimir ŢOPA**	**Cercetarea ştiinţifică din România între *a fi sau a nu fi***
18	**Mircea PENŢIA**	**CERN – 50 de ani de existenţă**
19	* * *	**Physics Web**

Nota Redacţiei O scriere semnată, menţionată aici sau inserată în paginile publicaţiei, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note – nesemnate – ca şi editorialul, sunt scrise de către redacţie şi reprezintă punctul de vedere al acesteia.

EDITURA HORIA HULUBEI

experimente realizate la bordul a 22 sateliți artificiali și stații spațiale pilotate.

Pe baza "Memorandului de colaborare" cu specialiștii italieni, cercetătorii români din Universitatea București și Institutul de Științe Spațiale participă la una dintre cele mai ambițioase și îndrăznețe provocări ale fizicii și astrofizicii contemporane. Echipa, condusă de un laureat al Premiului Nobel de la Massachusetts Institute of Technology din Statele Unite ale Americii – Profesorul Ting, și-a propus să confirme experimental întrebări fundamentale ale astrofizicii contemporane. Cercetătorii români colaborează la construcția acestui detector prin contribuții la proiectarea mecanică și electrică a detectorului, la montarea, testarea și calibrarea acestuia, precum și prin elaborarea de studii teoretice și de modelare a funcționării detectorului.

Experimentul AMS-02 va fi translatat robotic de pe orbita cargoului pe structura exterioară a Stației Spațiale cu ajutorul unui transportator mobil.

Printre componentele ce vor alcătui configurația detectorului AMS-02 se pot enumera:

- 24 de straturi de detectori pentru tranziția radiației (TRD) pentru identificarea electronilor și pozitronilor;
- un detector Cerenkov (RICH) pentru a măsura viteza particulelor sau a nucleelor. Această informație, împreună cu măsurarea impulsului în magnet, va permite AMS-ului să măsoare direct masa particulelor sau a nucleelor;
- numărătoare cu scintilație (St1÷St4) sau stripuri de siliciu pentru a măsura deviația particulelor încărcate într-un câmp magnetic cât și pentru a selecta date despre particule sau nuclee cu sarcină cunoscută (anti-heliu, pozitroni);
- un calorimetru tri-dimensional cu dimensiune mai mare decât 22 lungimi de radiație pentru a măsura energia radiației gamma, electronilor și pozitronilor și pentru a distinge electronii și pozitronii dintre hadroni;
- tracker-ul complet din detectori de siliciu dublă față (pentru zborul AMS-01 de pe naveta spațială numai jumătate din tracker a fost folosit).

Tracker-ul este detectorul la realizarea căruia vor lucra specialiștii din România. Tracker-ul din siliciu al detectorului AMS este o extensie a tehnologiei folosită la construcția Detectorului Microvertex de Siliciu la experimentul L3 la CERN cu excepția faptului că tracker-ul de siliciu AMS este de 20 de ori mai mare, are de două ori mai multe canale și necesită putere mult mai mică. Scopul tracker-ului este de a măsura precis vectorul impuls al particulei încărcate. El definește poziția particulelor ce traversează magnetul cu o precizie de 10 μm în planul de curbură și 30 μm în planul perpendicular pe planul de curbură într-un volum mai mare de 1 m^3. Un asemenea nivel de precizie nu a mai fost atins până în prezent. La realizarea Tracker-ului se lucrează într-o largă colaborare care include:

- Perugia INFN and University, Italy (INFN and ASI)
- Geneva University, Switzerland (NSF)
- Aachen Institute, Germany (DARA)
- Institute for Space Sciences and University, Bucharest, Romania (ROSA)
- National Aerospace Laboratory, The Netherlands (NLR)
- Groupe d'Astroparticles, IN2P3 Montpellier, France
- Turku University, Finland (TEKES)
- Moscow State University, Russia
- Electronics in collaboration with CSIST (Taiwan) and MIT (USA)

Senzorii de siliciu sunt construiți la CSEM Microsystems (Elveția) pe baza unui design dezvoltat la Institutul Național de Fizică Nucleară-INFN, Italia. După tăierea fiecărui senzor din placheta de Si (operație efectuată în Finlanda), senzorii sunt verificați electric și mecanic la Universitatea din Perugia. Un total de aproximativ 3 milioane de diode au fost testate electric la Perugia pentru zborul AMS-01 utilizând un echipament de testare automat. Precizia liniei de tăiere a senzorilor de siliciu AMS-01 a fost de asemenea studiată la Universitatea din Perugia utilizând o mașină de metrologie tri-dimensională de precizie ridicată. După verificarea electrică și mecanică, senzorii sunt utilizați pentru realizarea structurii de bază a tracker-ului, formată din planuri de senzori din siliciu cu microstripuri dublă față având ca unitate de bază un modul de senzori (ladder).

Tehnologia de asamblare dezvoltată pentru realizarea modulelor din siliciu are următoarele etape:

1. Alinierea senzorilor din siliciu. Se utilizează senzori din siliciu cu o deviație maximă a liniarității laturii de tăiere <5 μm. Alinierea se realizează pe un dispozitiv special care permite și fixarea cu vid a senzorilor. După alinierea numărului corespunzător de senzori din componentele unui modul, deviația maximă de aliniere trebuie să fie < 5 μm.

2. Lipirea cablului flexibil lung de upilex. Această operație comportă câteva etape intermediare. În prima fază, cablul flexibil este aliniat pe un suport de aliniere, este apoi transferat pe un al doilea dispozitiv și se va depune deasupra cablului flexibil o rășină bicomponentă, urmând o geometrie bine stabilită. Urmează transferarea cablului și așezarea acestuia deasupra senzorilor din siliciu în vederea polimerizării rășinii, operație care respectă perfect alinierea celor două componente datorită proiectării dispozitivelor de aliniere. Toleranța poziționării cablului flexibil de upilex, pentru toate direcțiile, trebuie sa fie <200 μm. Geometria liniilor de depunere a rășinii precum și cantitatea de rășină utilizată la depunere sunt stabilite astfel încât să permită o lipire rezistentă a celor două componente. O cantitate mai mare de rășină poate acoperi o parte din pad-urile pe care se fac microsudurile, ducând la anularea unor canale de citire de pe senzorii de siliciu. De asemenea, o cantitate insuficientă de rășină poate avea aceleași consecințe prin nerealizarea de microsuduri.

3. Lipirea structurii de rezistență. Se depune rășină după o geometrie stabilită prin program pe suprafața rețelei de rezistență care are o formă celulară și apoi se aliniază cu ajutorul unui dispozitiv deasupra sistemului format din senzorii de siliciu și cablul flexibil de upilex. Toleranța de poziționare a sistemului astfel format după lipirea structurii de rezistență trebuie sa fie < 200 μm, pentru toate direcțiile, iar toleranța grosimii modulului până în acest moment < ±100μm.

4. Lipirea celor două hibride de electronică. Toleranța de poziționare a hibridelor față de senzorii de siliciu trebuie să fie < 200 μm. Apar aceleași probleme referitoare la cantitatea de rășină utilizată.

5. Microsudura. Este o tehnică de interconectare electrică care utilizează un fir subțire de Au (Al sau Cu) și o combinație între presiune, căldură și energie ultrasonică. Se realizează interconectarea pad-urilor senzorilor de siliciu, interconectarea pad-urilor de siliciu cu pad-urile cablurilor flexibile și apoi microsudurile între pad-urile cablurilor flexibile și hibridele de electronică. Pentru fiecare dintre aceste etape se stabilesc parametrii corespunzători în funcție de materialele care trebuie interconectate.

6. Teste finale. Modulul astfel obținut se va supune la teste metrologice și electrice. Toleranța maximă acceptată pentru poziția unui singur senzor de siliciu, după efectuarea tuturor operațiilor de asamblare este de 10 μm. În ceea ce privește testele electrice finale, curentul total de scurgere trebuie să fie < 75 μA, iar totalul canalelor neutilizabile trebuie să fie < 3%.

Fiecare modul de bază (ladder) are două straturi detectoare din siliciu cu microstripuri așezate perpendicular pe cele două fețe. În lungul modulului sunt realizate 640 de microstripuri, iar pe fața opusă, 384 microstripuri. Semnalele induse în fiecare microstrip sunt preluate de o electronică adecuată, prelucrate și stocate în timp real. Semnalele electrice de la fiecare linie (microstrip) sunt preluate și preamplificate de către preamplificatoare de tip VA, realizate în tehnologie hibridă cu straturi subțiri. Fiecare amplificator VA conține câte 128 canale de preamplificare, compuse din câte un preamplificator sensibil la sarcină, circuit de eșantionare și blocare, multiplexor pentru cele 128 canale și un buffer de ieșire comun. Pentru mărirea siguranței de funcționare a detectorului, fiecare grup de 128 microstripuri e prevăzut cu un al doilea amplificator VA, de rezervă, ce intră în funcțiune automat, dacă amplificatorul titular se defectează. În total, tracker-ul conține 196.608 canale de măsură.

➲

Cercetarea - prioritate naţională şi europeană

În ziua de 28 septembrie 2004, începând cu ora 10.00, în amfiteatrul "Ion Heliade Rădulescu" al Bibliotecii Academiei Române a avut loc dezbaterea **"Cercetarea - prioritate naţională şi europeană"**, organizată de Academia Română, Mişcarea Europeană – secţiunea română, Asociaţia Europeană a Cadrelor Didactice şi "Friedrich Schiller" Kulturhaus.

Au participat personalităţi ştiinţifice responsabile sau interesate de situaţia cercetării ştiinţifice din România, în perspectiva integrării în structurile europene:

- reprezentanţi ai instituţiilor care dirijează activitatea de cercetare: Acad. Florin Filip (vicepreşedinte al Academiei Române), Prof. univ. Gheorghe Popa (Secretar de Stat pentru activitatea de cercetare în cadrul Ministerului Educaţiei şi Cercetării),
- foşti miniştri ai cercetării: Dr. Horia Ene (cercetător ştiinţific principal la Institutul de Matematică, fost ministru al Cercetării şi Tehnologiei în perioada 1998-1999),
- cadre universitare cu activitate susţinută în domeniul cercetării: Prof. Octavian Stănăşilă (Universitatea Politehnică Bucureşti),
- directori de institute de cercetare: Dr. Wilhelm Kappel (Director al ICPE-Cercetări Avansate din Bucureşti), Dr. Ioan Grozescu (Director al Institutului de Cercetări pentru Materiale Condensate din Timişoara), Dr. Lucia Dumitru (Director ştiinţific al Institutului de Biologie al Academiei Române), Dr. Ileana Cernica (Director de departament în Institutul Naţional pentru Microtehnologii), Dr. Ştefan Răgălie (Director ştiinţific al Institutului de Cercetări Financiare şi Monetare - "Victor Slăvescu" al Academiei Române),
- cercetători de prestigiu: Dr. Magdalena Ciurea (Institutul Naţional pentru Fizica Materialelor), Dr. Bujor Albu (Centrul de Cercetări pentru Membrane Macromoleculare), Dr. Ioan Ardelean (Institutul de Biologie al Academiei Române),
- conducători ai sindicatelor din domeniul cercetării: Ing. Radu Minea (preşedintele Federaţiei Sindicale Libere din Cercetare Proiectare din România), Dr. Cornel Anton (preşedintele sindicatului "Semiconductorul"),
- reprezentanţi ai unor partide politice: Liliana Cutaş (PUR), Dr. Marius Bâzu (PNŢCD),
- reprezentanţi ai societăţii civile (Prof. Corneliu Zeană, preşedintele Secţiunii România a Mişcării Europene),
- ziarişti (Rompres, OTV, Curentul, Radio România).

Dr. M. Bâzu precizează că titlul manifestării este preluat din conţinutul articolului 1 al Legii nr. 324/2003 (publicată în Monitorul Oficial nr. 514/16.07.2003), Legea pentru aprobarea O.G. nr. 57/2002 privind cercetarea ştiinţifică şi dezvoltarea tehnologică. Acolo se spune: "*În România activitatea de cercetare-dezvoltare constituie prioritate naţională şi are un rol determinant în strategia de dezvoltare economică durabilă*". Apoi, Dr. M. Bâzu subliniază că participanţii, deşi mai puţini decât se sconta, acoperă practic aproape toate categoriile de invitaţi: reprezentanţi ai instituţiilor care dirijează activitatea de cercetare (precum şi foşti reprezentanţi ai unor asemenea instituţii), conducători de institute de cercetare şi de centre de cercetări din universităţi, cercetători reputaţi, reprezentanţi ai sindicatelor, ai partidelor politice, ziarişti. Din păcate, sunt prea puţini cercetătorii veniţi la aceasta dezbatere, deşi mulţi dintre ei îşi anunţaseră participarea. Dezbaterea porneşte de la premisa că cercetarea ştiinţifică românească trebuie să aibă astăzi două ţinte principale: i) alimentarea economiei cu tehnologii şi produse noi, pentru asigurarea competitivităţii; ii) sincronizarea cu cercetarea europeană şi mondială. Sunt propuse trei teme de dezbatere referitoare la activitatea de cercetare-dezvoltare din România:

- Ierarhia valorilor: cine evaluează pe cine?
- Infrastructura: cum stăm faţă de cerinţele europene?
- Finanţarea: banii sunt puţini, dar de ce să-i risipim?

De altfel, precizează Dr. M. Bâzu, aceste teme se regăsesc şi în analiza PNCDI pe 2003, realizată de dl. Ministru Gh. Popa şi aflată pe pagina de web a MEC, un document sintetic valoros, care poate fi un bun punct de pornire pentru orice analiză a situaţiei cercetării din România. În finalul manifestării se intenţionează elaborarea, pe baza luărilor de cuvânt, a unui document ce va fi pus pe pagina de web a Mişcării Europene – secţia România. Acest document va fi finisat pe baza reacţiilor primite (de la cei care au participat, dar şi de la cei care n-au putut participa la aceasta dezbatere) şi va fi înmânat noii conduceri a cercetării din România, de după alegeri.

Prof. C. Zeană: prezintă câteva dintre activităţile pe care le desfăşoară Mişcarea Europeană, unul dintre organizatorii reuniunii. În curând se va desfăşura o manifestare la Lille, în cadrul căreia dl. Prof. Zeană va avea ocazia să vorbească despre situaţia din ţară. Se referă apoi la cercetarea medicală, care s-a înrăutăţit simţitor după 1989. Se constată, de exemplu, o creştere a numărului de cercetători în cercetările clinice, unde sunt puţine lucruri de cercetat (acolo fiind de fapt angajaţi, prin diverse aranjamente, unii absolvenţi de facultate care nu şi-au găsit posturi prin concursurile normale), în timp ce domeniul cercetării medicale fundamentale este în mare suferinţă. Ar fi necesar ca absolvenţii să facă mai întâi stagii în institute de cercetări fundamentale. De asemenea, Prof. Zeană consideră că a crescut numărul de fraude ştiinţifice, plagiate, lucrări cu date inventate etc. Aceasta pentru că astfel de fenomene sunt tolerate, cei care le comit nefiind în nici un fel pedepsiţi (ba chiar dimpotrivă !). Conducerea învăţământului şi cea a cercetării româneşti sunt indiferente faţă de eforturile în domeniu ale Mişcării Europene, atitudine care îşi are rădăcinile în perioada ministrului Andrei Marga. Sunt neglijate şi alte

---

➲ Semnalele de la amplificatoarele VA sunt recepţionate de convertoare analog-numerice de mare viteză (ADC), cu conversia în două trepte. Semnalele digitale obţinute sunt transferate la un prim etaj de achiziţie cu microcomputere, din familia ADC218x, numit Receptor de Date de la Tracker (Tracker Data Receiver-TDR). Fiecare modul (ladder) conţine câte un astfel de sistem TDR, care recepţionează semnalele, prin multiplexare, de la toate cele trei convertoare ADC ale acestuia. Detectorul tracker conţine în total 192 de module, aranjate în 5 straturi. De la cele 192 sisteme TDR, semnalele sunt transmise prin fibră optică şi sunt recepţionate de 8 sisteme digitale JDQT (Intermediate Data Acquisition Tracker – Sistem de Achiziţie Intermediar de Date de la Tracker), echipate cu acelaşi tip de microcalculator. De aici semnalele sunt preluate de sistemul general de achiziţie al experimentului AMS şi transmise mai departe spre un calculator central, aflat în laboratorul european de pe Staţia Spaţială Internaţională.

În prezent cercetătorii de la Institutul de Ştiinţe Spaţiale sunt implicaţi în:

- caracterizarea electrică a detectorilor de siliciu cu faţă dublă;
- lucrări pentru calificarea componentelor pentru operare în mediul de radiaţii cosmice;
- asamblarea ladder-elor de siliciu pentru Tracker;
- proiectarea electronică a tracker-ului: software pentru testarea Modulului Universal de Control Lent din Tracker;
- software pentru calificarea de zbor a unor componente ca microcomputerele ADSP21xx din Aparatele Analogice sau Convertoarele Analog-Digitale.

Lucrările consorţiului român, Institutul de Ştiinţe Spaţiale şi Universitatea Bucureşti, se desfăşoară în cadrul unui proiect finanţat de Programul Naţional de Cercetare-Dezvoltare „AEROSPAŢIAL". ■

domenii de cercetare (cum ar fi cercetarea istoriei recente), iar rezultatele cercetării ajung arareori să fie valorificate în economie. În final, Prof. Zeană propune înființarea, sub egida Academiei Române, a unui Institut de Studii Europene.

Acad. F. Filip: începe prin a se referi la dezbaterea la care a participat ieri în Colegiul Consultativ al MEC, la care s-au prezentat câteva măsuri legislative care i se par salutare, cum ar fi preocuparea pentru perfecționarea managementului de proiect, un domeniu în mare suferință la noi. Crede că astfel de discuții ca cea de azi sunt extrem de utile. Propune ca documentul care va fi elaborat ca o concluzie a manifestării să fie pus pe o pagină de web, astfel încât să aibă acces la el, în vederea completării lui, cât mai mulți cercetători. În continuare, Acad. F. Filip sintetizează câteva dintre caracteristicile cercetării românești:

- astăzi cercetarea este subordonată unor obiective politice, și este normal să fie așa, pentru că politicul trebuie să dea direcția de acțiune;
- pe de altă parte, piața cunoștințelor este liberă, dar mijloacele de afirmare sunt diferite și depind, printre altele, de natura proprietății;
- tinerii sunt astăzi atrași mai mult de alte zone decât de cercetare, ori sunt dispuși să-și încerce norocul pe alte meridiane;
- trebuie să ne învățăm și în România să procedăm ca la nivel european, unde se fixează ținte cantitative, care să poată fi măsurate la termenele stabilite; numai așa putem să ținem pasul cu ce se întâmplă în Europa și în lume;
- în vestul Europei, numărul de cercetători la 1000 de salariați va crește de la 6 la 8, în timp ce în România ultimilor ani se manifestă o scădere de la 5 la 1! Acesta este un grav semnal de alarma.

Dr. C. Anton: e de părere că astfel de acțiuni cum este cea de azi pot fi în principiu mai utile decât manifestări prea "grandioase", cum a fost Conferința Națională a Cercetării, din aprilie 2002, care i s-a părut că a avut rezultate nule. Salută prezenta domnului Ministru Gh. Popa, dar se întreabă de ce n-au venit și reprezentanți ai cercetării universitare. Crede că avem astăzi o adevărată "dictatură" a profesorilor universitari asupra cercetării românești. Propune echivalarea titlurilor din cercetare cu cele din învățământ. Constată că salariile profesorilor universitari au crescut extrem de mult față de cele ale celorlalți universitari sau față de cercetători. În ceea ce privește salarizarea intelectualilor în general, citează știrea dintr-un ziar de ieri, în care se precizează că doctorii câștigă cât cei din salubritate (care beneficiază de diferite sporuri). Scoate în evidență câteva dintre "punctele negative" din cercetare:

- Statutul Cercetătorului a fost elaborat fără consultarea cercetătorilor (ci doar a profesorilor universitari);
- comisiile de validare a cercetătorilor nu se întrunesc de ani de zile;
- multe dintre centrele de cercetare universitare funcționează doar cu numele, primind însă fonduri substanțiale;
- dotările de ultimă oră achiziționate pe baza împrumutului la Banca Mondială (exclusiv pentru centre de cercetare din universități) nu sunt suficient folosite.

Radu Minea: se declară de acord cu propunerea Acad. F. Filip de a se pune documentul-sinteză al dezbaterilor pe o pagină de discuții. Precizează că cercetarea are în UE un comisar separat, deci problemele acesteia trebuie discutate separat de cele ale educației. Cum pentru formarea unui cercetător e nevoie de cel puțin 5 ani, este imperios necesar ca "aurul cenușiu" să fie păstrat în țară. De fapt, astăzi, în loc să exportăm produse intelectuale, exportăm intelectuali. Se referă apoi la cele trei teme de discute propuse:

- evaluarea institutelor este în mare suferință;
- infrastructura cercetării n-a primit bani de ani de zile (nici măcar pentru instalațiile de încălzire, ceea ce face ca iarna cercetarea să se desfășoare de multe ori în condiții cu totul improprii);
- finanțarea este cu totul insuficientă: nu se acordă procentul din PIB prevăzut prin lege; de fapt, sumele pentru cercetare au scăzut an de an, din 2003 încoace; i se pare anormal ca diseminarea informațiilor să fie considerată activitate de cercetare și să beneficieze de fonduri uneori mai mari decât cercetarea propriu-zisa.

Dr. Ștefan Răgălie: crede că România începe să fie un mediu din ce în ce mai atractiv pentru investitorii străini, deoarece a crescut încrederea în ceea ce se întâmplă aici. În aceste condiții i se pare necesară dimensionarea riscului, tocmai pentru a putea oferi celor veniți din străinătate mijloace cantitative de apreciere a șanselor de succes. După integrarea în UE, porțile cercetării europene se vor deschide mult mai larg pentru cercetătorii români. O problemă majoră o va reprezenta în viitorul apropiat trecerea la Euro, pentru care elementul politic este dator să ofere soluții. De asemenea, pentru dezvoltarea durabilă a economiei românești (Orizont 2025), Academia Română este datoare cu creionarea perspectivei și cu identificarea mijloacelor pentru că această perspectivă să se realizeze. Oricum, competitivitatea produselor pe piața UE va reprezenta marea problema a economiei românești. Pe de altă parte, ceea ce s-a întâmplat la Roșia Montană arată că problemele ecologice trebuie să ne fie permanent în atenție, pentru că apoi plătim greșelile făcute de alții. În ceea ce privește finanțarea în cercetare, trebuie să ne obișnuim cu modelul european: cercetarea să fie finanțată 50% de la buget și 50% din alte venituri.

Ministrul Gh. Popa: precizează că la aceasta dezbatere va vorbi în nume propriu, nu în numele ministerului, deci nu-și propune să răspundă problemelor ridicate. În ceea ce privește controversa cercetare – învățământ superior, i se pare păgubos să arătăm cu degetul către alții și mult mai profitabil să ne facem curățenie în propria ogradă. Își propune să se refere la trei subiecte mari:

- Tinerii: universitățile produc inteligențe, dar acestea sunt mai mult exportate, în loc să fie utilizate în țară; nu e o pierdere dramatică (ea exprimă de fapt forța învățământului universitar, care produce absolvenți de valoare), dar trebuie să ne gândim cum îi putem păstra pe tineri în instituțiile de cercetare din țară (în cele mai multe dintre ele, media de vârstă este extrem de ridicată);
- Finanțarea cercetării: programul de finanțare-nucleu a oferit un respir extrem de necesar institutelor; dar, în perspectiva integrării europene, trebuie asigurată o creștere cu 62% a finanțării domeniului!
- Cooperarea în cadrul sistemului de cercetare: e necesară o strânsă cooperare între universități și institute de cercetare, astfel încât cei mai buni absolvenți, precum și doctoranzii, să fie absorbiți de institutele de cercetare.

Dr. M. Bâzu: intervine precizând că politica institutului din care face parte (IMT-București) a fost în ultimii ani aceea de a atrage tineri absolvenți, astfel încât astăzi institutul are o medie de vârstă mult mai mică decât mult alte institute de cercetare din România. Pe de alta parte, crede că MEC e dator să-și respecte cu strictețe promisiunile făcute cercetătorilor și dă exemplul acelor recompense promise celor care participă la proiecte sau câștigă finanțări în cadrul PC6; acele recompense nu au fost încă primite, după multe luni de când documentele au fost întocmite și înaintate către MEC.

Ministrul Gh. Popa: promite că va analiza problema și va lua măsurile necesare.

În final, **Dr. M. Bâzu** mulțumește celor prezenți pentru participare și promite că le va trimite prin e-mail un proces verbal al celor discutate. Apoi, proiectul unui document privind situația cercetării va fi pus pe web (probabil pe pagina Mișcării Europene) pentru a fi îmbunătățit prin intervențiile celor prezenți la dezbatere sau ale celor care n-au putut participa. În final, documentul va fi înaintat celor responsabili de destinele cercetării românești.

Sugestii şi probleme privind elaborarea Cărţii Albe a cercetării româneşti

Introducere

Acum patru ani, într-o scrisoare deschisă [1] adresată forurilor de conducere ale României, elaborată de profesori universitari şi cercetători români de prestigiu ce lucrează temporar sau definitiv în străinătate, s-a atras atenţia asupra situaţiei dramatice a cercetării ştiinţifice româneşti, s-au precizat cauzele contribuţiei relativ mici a cercetării româneşti la fluxul principal mondial şi s-au propus unele măsuri urgente ce se impun pentru redresarea situaţiei în acest domeniu. Din nefericire, efectul scrisorii a fost nesemnificativ. Autorii acestui document au arătat că, potrivit statisticilor internaţionale, bazate pe numărul de articole publicate în reviste cotate ISI (Institute of Scientific Information din SUA), România contribuie la fluxul principal al ştiinţei mondiale cu numai 0,05%, situându-se pe locul 55 în lume. Comparativ, contribuţiile ţărilor foste socialiste, cu excepţia Republicii Moldova, Albaniei şi Bosniei-Herzegovina, sunt substanţial mai ridicate (Polonia 0,90%; Ungaria 0,40%; Republica Cehă 0,33%; Slovacia 0,33%; Bulgaria 0,22%). Totuşi, se constată [2] că în România, după 1990, a avut loc o creştere a activităţii ştiinţifice, fapt ce poate fi datorat reluării neîngrădite a colaborărilor internaţionale, a unor iniţiative individuale sau de grup, înlăturării piedicilor puse în calea publicării de lucrări în reviste străine. Această creştere este proprie tuturor ţărilor foste socialiste şi, ca urmare, poziţia României în clasamentul menţionat nu s-a schimbat.

Cauzele situaţiei actuale a cercetării ştiinţifice româneşti sunt multiple. O parte din acestea sunt menţionate şi discutate în scrisoarea deschisă la care ne-am referit mai sus, dar şi în alte lucrări recente [2 – 11]. **Ce este de făcut pentru a ieşi din situaţia actuală ? Cu ce trebuie să începem ?** Pentru partea responsabilă şi activă a comunităţii ştiinţifice româneşti este clar că începutul unei redresări trebuie să fie o evaluare a forţelor umane şi a dotărilor. Nu este aici locul să facem un istoric al unor astfel de încercări efectuate după 1990. Unele dintre ele au rămas la un stadiu incipient, altele s-au bazat pe criterii discutabile, neracordate la cele internaţionale. Legat de sistemele de evaluare, credem că o radiografiere corectă a activităţii de cercetare româneşti s-ar putea efectua numai prin utilizarea sistemelor internaţionale, în special a sistemului scientometric, descris şi discutat şi în articole apărute în reviste româneşti, cum ar fi Curierul de Fizică, Revista de Politica Ştiinţei şi Scientometrie, revista „22", Academica. Acest deziderat s-ar putea împlini prin elaborarea unei CĂRŢI ALBE A CERCETĂRII ROMÂNEŞTI (CA), acţiune propusă încă din anul 1999 [6] şi susţinută şi analizată în lucrări ulterioare [2, 7].

În lucrarea de faţă vom încerca să răspundem la următoarele chestiuni legate de elaborarea unei CA:

(1) Ce ar trebui să conţină CA ?

(2) Comunitatea ştiinţifică românească doreşte apariţia CA, elaborată pe baza criteriilor internaţionale, în principal criteriile scientometrice ?

(3) De cine ar trebui elaborată CA ?

Sugestii privind conţinutul CA

Ar fi util ca o astfel de lucrare să cuprindă două secţiuni, şi anume o secţiune consacrată activităţii fiecărui cercetător şi o alta consacrată Institutelor de cercetare şi Universităţilor.

Prima secţiune ar conţine, într-o formă sintetică şi pe domenii de cercetare, CV-urile profesionale ale tuturor cercetătorilor, aici incluzând şi cadrele universitare care au ca "sarcină de serviciu" şi efectuarea de lucrări de cercetare. Cadrelor didactice de astăzi, care predau la mai multe Universităţi, uneori din oraşe diferite, sau au alte activităţi remunerabile, nelegate de mediul universitar, le amintesc vorbele marelui chimist C. D. Nenițescu, înscrise pe placa de marmoră din amfiteatrul care-i poartă numele din Universitatea Politehnică Bucureşti: "Pentru a transmite ştiinţa trebuie să faci ştiinţă, sau cel puţin să încerci să o faci". S-ar putea obiecta că, având în vedere numărul mare de cercetători şi universitari, elaborarea CA ar fi prea laborioasă şi, implicit, prea costisitoare. De aceea, *într-o primă fază*, CA ar putea include numai CV-urile cercetătorilor şi universitarilor ce prezintă un factor de impact individual cumulativ ce depăşeşte o anumită valoare, de exemplu 2. Aceste CV-uri, grupate pe domenii de activitate, ar fi utile şi în evaluarea gradului de credibilitate a unui colectiv ce propune un proiect de cercetare.

Mai jos vom prezenta lista discutabilă a informaţiilor pe care considerăm că ar trebui să le conţină CV-ul sintetic al unui cercetător:

- titlul ştiinţific şi funcţia;
- cuvinte cheie privind domeniile de competenţă;
- numărul de lucrări ştiinţifice publicate, specficându-se câte au fost publicate în reviste cotate ISI;
- factorul de impact cumulativ şi factorul de impact individual cumulativ al lucrărilor publicate;
- numărul de citări al lucrărilor publicate;
- lista celor mai importante 5 lucrări publicate (autori, titlu, revistă);
- număr de cărţi sau capitole din cărţi ştiinţifice publicate (separat în ţară şi în străinătate);
- titlul cărţii (sau capitolului) considerate cea mai importantă;
- numărul de comunicări ştiinţifice prezentate la Conferinţe şi Simpozioane (separat în ţară şi străinătate; separat Conferinţe şi Simpozioane cu şi fără Proceeding);
- număr de Brevete de inventator (dacă este cazul);
- numărul de proiecte de cercetare naţionale la care a fost responsabil (director) sau partener în ultimii 3 ani;
- numărul de proiecte de cercetare internaţionale la care a participat în ultimii 3 ani;
- premii ştiinţifice obţinute (de exemplu Premiul Academiei Române);
- lista revistelor ştiinţifice cotate ISI la care este referent şi/sau face parte din comitetul de redacţie;
- lista asociaţiilor profesionale naţionale şi internaţionale din care face parte.

Cum am precizat, această listă este perfectibilă. Bineînţeles, ea trebuie adaptată fiecărui domeniu al cercetării.

CV-urile cercetătorilor şi cadrelor universitare, grupate pe domenii, ar da o imagine atomizată a cercetării româneşti. Modul de organizare a acesteia, la un anumit moment, ar rezulta prin evaluarea Institutelor de cercetare şi a Facultăţilor, a cărui rezultat ar fi consemnat în a doua secţiune a CA. Credem că ar fi util ca această secţiune să fie subdivizată în trei subsecţiuni: prima corespunzătoare Institutelor de cercetare fundamentală, a doua – Institutelor de cercetare aplicativă şi a treia – Învăţământului universitar. Această împărţire, ca de altfel toate sugestiile privind CA, este discutabilă, având în vedere, în primul rând, subiectivismul trasării unei graniţe clare între cercetarea fundamentală şi cea aplicativă. Pentru fiecare Institut sau Facultate ar fi necesară alcătuirea unei prezentări sintetice. Punctele comune ale fiecărei astfel de prezentări, indiferent de tipul de cercetare, ar putea fi:

- cuvinte cheie privind domeniile de competenţă;
- direcţiile concrete prioritare ale Institutului în ultimii 3 ani;
- structură organizatorică şi de cadre implicate direct în activitatea de cercetare (conducere, laboratoare (catedrele pentru Facultăţi), număr de cercetători atestaţi (cadre didactice atestate pentru Facultăţi), număr de asistenţi de cercetare (preparatori pentru Facultăţi), etc.);
- numărul de lucrări ştiinţifice publicate în fiecare din ultimii 3 ani, specificându-se câte au fost publicate în reviste cotate ISI;
- factorul de impact cumulativ al lucrărilor publicate în fiecare din ultimii 3 ani;
- număr de cărţi sau capitole din cărţi ştiinţifice publicate în

fiecare din ultimii 3 ani (separat în țară și în străinătate);

- numărul de comunicări științifice prezentate la Conferințe și Simpozioane în fiecare din ultimii 3 ani (separat în țară și străinătate; separat Conferințe și Simpozioane cu și fără Proceeding);
- numărul de proiecte de cercetare naționale la care, în ultimii 3 ani, au fost responsabili (directori) sau parteneri membri ai Institutului (Facultății);
- numărul de proiecte de cercetare internaționale la care, în ultimii 3 ani, au participat membri ai Institutului (Facultății);
- număr de premii științifice acordate membrilor Institutului (Facultății);
- lista revistelor științifice și tehnice, cotate ISI, care au drept referenți membri ai Institutului (Facultății);
- lista asociațiilor profesionale naționale și internaționale din care fac parte;
- numărul de manifestări științifice organizate de Institut sau la care a participat ca organizator.

Pentru Institutele și Facultățile cu drept de conducere de doctorat se va indica și numărul conducătorilor de doctorat, eventual se va alcătui lista nominală a acestora. De asemenea, se va consemna și numărul doctoranzilor.

Institutele de cercetare aplicativă și Facultățile Universităților Politehnice vor indica și numărul de brevete de inventator obținute în fiecare din ultimii 3 ani.

Bineînțeles, structura și conținutul fișei, proprii fiecărui Institut sau Facultate, sunt perfectibile.

Considerăm că în propunerile de evaluare prezentate mai sus, *indicatorii cantitativi esențiali sunt cei legați de lucrările publicate în reviste cotate ISI (indicatori scientometrici). De aceea, într-o primă aproximație, activitatea științifică a unui cercetător, a unui cadru didactic, a unui Institut sau Facultate ar putea fi efectuată ținând seama numai de acești indicatori. Ar rezulta astfel:* **CARTEA ALBĂ A CERCETĂRII ROMÂNEȘTI – VARIANTA SCURTĂ.** Evident, durata elaborării acestei cărți ar fi substanțial mai mică decât cea corespunzătoare "variantei complete". Este firesc ca un cercetător cu factor de impact individual cumulativ ridicat să aibă un număr mare de comunicări științifice, să fie implicat în proiecte naționale și, eventual, internaționale, să fie referent la reviste cotate ISI. În consecință, este de așteptat ca ierarhizarea cercetătorilor dintr-un domeniu existentă în varianta scurtă a CA să nu difere esențial de cea ce ar rezulta ținând seama de toți indicatorii arătați mai sus. Un raționament similar, ne conduce la o concluzie apropiată și în cazurile de evaluare a Institutelor de cercetare și a Facultăților.

Prima evaluare scientometrică a activității științifice a unei Facultăți (Facultatea de Fizică a Universității București (FF-UB)) a fost efectuată recent de prof. Tudor A. Marian [12]. Indicatorii scientometrici considerați au fost: numărul de lucrări publicate în reviste citate ISI, numărul de citări și factorul de impact individual cumulativ. Tabelele inserate în lucrare listează: indicatorii scientometrici ai celor 8 catedre ale FF-UB, topul cercetătorilor în FF-UB după numărul total de citări și cel după factorul de impact individual cumulativ. Această radiografiere de tip ISI este un prim pas spre realizarea CA.

Comunitatea științifică românească dorește apariția CA, elaborată pe baza criteriilor internaționale, în principal criterii scientometrice ?

Având în vedere componența actuală și structura ierarhică a comunității științifice românești, asociată cu mentalitățile "balcanice" înrădăcinate, este foarte puțin probabil ca, prin aplicarea votului democratic, elaborarea unei astfel de cărți să fie susținută majoritar. În sprijinul acestei afirmații aduc părerile exprimate în numeroase discuții pe această temă, la care au participat cadre didactice universitare și cercetători din țară. Chiar dacă completarea fișei individuale nu ar necesita indicarea unor parametri scientometrici, nu sunt puțini cei ce se opun apariției CA. Care sunt cauzele acestei situații ? Una dintre ele ar putea fi faptul că prin apariția unei ierarhizări reale a comunității științifice românești, în care nu se ține seama de titluri și poziții oficiale, s-ar arăta că, în numeroase cazuri, există o discordanță între funcție și valoare. Este evident că nu se dorește să se vadă că "împăratul este gol" sau mai prost îmbrăcat decât supușii săi. Secretomania întreținută tacit, uneori mascată printr-o neglijență calculată, există și în locurile cele mai neașteptate. Astfel, este cel puțin ciudat faptul că CV-urile profesionale detaliate (listă de lucrări, cărți publicate, etc.) ale membrilor plini și corespondenți ai Academiei Române nu pot fi consultate în Biblioteca Academiei sau pe site-ul acestei instituții.

Rezultatele evaluării pe criterii scientometrice a Institutelor de cercetare, ce ar fi cuprinse în CA, ar împiedica acordarea nemeritată a titlului de "Centru de excelență". Cum acordarea acestui titlu este însoțită de avantaje materiale (salarii mai mari, de exemplu), apariția CA nu este dorită de membri Institutelor cu pricina, cât și de forurile lor tutelare. Dorința păstrării situației călduțe actuale explică și quasi-rigiditatea schemei de cadre științifice proprii Institutelor Academiei Române. *In extremis*, dacă într-un astfel de Institut ar dori să se angajeze un laureat al premiului Nobel, ar trebui să existe un loc rămas vacant prin pensionarea sau dispariția fizică a unui membru al Institutului ! Se pretinde că această situație, cel puțin bizară, este datorată bugetului limitat. Pe de altă parte, în Institute ale Academiei există cercetători atestați care în ultimii doi ani nu au publicat nici o lucrare, unii dintre aceștia depășind vârsta de pensionare, alături de asistenți de cercetare cu doctoratul susținut și activitate științifică recentă remarcabilă. O situație similară există și în Universități, unde, în anii 1990-1991, s-au efectuat, în două etape succesive și rapide, promovări mai mult sau mai puțin justificate. Atunci s-a ținut seama în special de criteriile pedagogice, invocându-se, ceea ce este discutabil, că una din nedreptățile regimului comunist a fost blocarea publicării de lucrări în străinătate. După aproape 15 ani, o bună parte din cei promovați rapid în anii 1990-1991 nu și-au întregit substanțial lista de lucrări. S-a ajuns însă la dezechilibrarea și blocarea schemei de cadre universitare în care predomină profesorii.

Schimbarea în bine a stării actuale a Institutelor de cercetare și Universităților s-ar putea realiza prin modificări ale legilor și regulamentelor de funcționare a acestor instituții. În acest sens, ar fi indicat să adoptăm unele prevederi ale unor acte normative aplicate în țări ale Uniunii Europene. Astfel, în Franța, funcțiile în cercetare și în învățământul superior sunt reconfirmate sau modificate printr-o evaluare periodică. La noi, o procedură similară ar putea fi aplicată relativ rapid prin utilizarea CA. S-ar înlătura astfel "înghețarea în model". Din motive lesne de înțeles, această întreprindere nu este dorită la momentul actual de unele persoane ce fac parte din sferele diriguitoare.

Există totuși o minoritate activă și responsabilă care dorește implementarea criteriilor scientometrice și, implicit, elaborarea CA. În această minoritate sunt incluși și membri ai Academie Române, Alexandru T. Balaban, Ionel Haiduc, Ioan-Iovitz Popescu. Apariția recentă, sub egida Centrului Național pentru Politica Științei și Scientometrie (CENAPOSS), în cadrul Consiliului Național pentru Cercetare Științifică din Învățământul Superior (CNCSIS), a "Revistei de Politica Științei și Șcientometrie" arată că există preocupări privind racordarea la sistemul de evaluare internațional. Mai este de făcut ceea ce este mai greu, parcurgerea distanței dintre dorință și faptă. Sperăm că bunele intenții să nu fi fost exprimate numai pentru mimarea schimbării, "activitate" practicată după 1990 și în alte domenii cu consecințele pe care le simțim cu toții. Două evaluări paralele, una pentru străinătate și alta pentru interior, nu ar conduce la o schimbare în bine a situației actuale a cercetării românești.

De cine ar trebui elaborată CA ?

Acad. Alexandru T. Balaban a propus [7] ca, instituția posesoare a materialelor furnizate de ISI, în speță CENAPOSS, să aibă, ca unul dintre obiective, publicarea CA. La CENAPOSS se pot consulta: *Science Citation Index* – forma tipărită pentru perioada 1990 – 2002 și forma electronică pentru perioada 1981 – 2002; *Journal Citation Report* pentru perioada 1997 – 2002. De asemenea, pe perioade limitate (ultima a fost în lunile noiembrie – decembrie 2003), ISI a oferit comunității științifice din România

accesul la *ISI Web of Knowledge*. Utilizarea, prin intermediul CENAPOSS, a datelor furnizate de ISI face posibilă detectarea și măsurarea contribuției la fluxul principal al cercetării științifice a fiecărui cercetător, institut sau țări. Totuși, consultarea permanentă a datelor ISI recente (de după anul 2002) necesită achiziționarea de către CNCSIS a accesului nelimitat în timp la *ISI Web of Knowledge*. Acest minim efort financiar este esențial pentru ca CENAPOSS să fie într-adevăr „o mică rază de soare în peisajul științei românești", așa după cum plastic s-a exprimat acad. Alexandru T. Balaban [7].

O posibilitate de realizare a CA ar fi activitatea voluntară a unor echipe de cercetători și cadre universitare din diferite domenii ale științei și tehnicii. Această propunere a fost făcută recent în cadrul Solidarității Universitare, după apariția articolului profesorului Tudor A. Marian [12] la care ne-am referit mai sus. Apreciind bunele intenții, există motive serioase pentru ca voluntariatul să nu fie o soluție viabilă. Astfel, este firesc ca fiecare "voluntar" să dea prioritate sarcinilor sale curente, elaborarea părții ce-i revine din CA fiind amânată pentru eventualele "ferestre". De aici nerespectarea unor termene, ceea ce determină perpetua refacere a lucrării. Pe de altă parte, elaborarea CA presupune și o activitate de secretariat și de tehnoredactare. Legat de voluntariat, îmi vine în minte răspunsul lui Arghezi la sugestia unor prieteni de a organiza o șezătoare literară cu intrare liberă: "Tot ce-i gratis este prost".

Pentru elaborarea CA într-un interval de timp rezonabil și la standarde corespunzătoare, sugerez acordarea prin concurs a unui GRANT al Academiei sau al CNCSIS. La realizarea CA ar lucra o echipă responsabilă și cointeresată în respectarea termenelor de predare a fazelor lucrării. Având în vedere necesitatea aducerii la zi periodică, cred că ar fi potrivită crearea unui site la care fiecare poate accede. Costurile, întreținere și abonament, nu ar depași 100 Euro pe an. GRANT-ul ar fi necesar pentru scrierea programului site-ului și administrarea lui. Umplerea cu datele necesare poate fi făcută prin solicitarea ca fiecare membru al comunității științifice române să-și introducă datele într-un format dat. Apoi programul poate aduna datele pe fiecare Institut și ar rezulta automat profilul Institutului, mai puțin chestiunile privind domeniile de competență și direcțiile, pe care le poate completa directorul de Institut. Într-o etapă ulterioară, ar fi de dorit ca să se elaboreze și o variantă în limba engleză a site-lui, pentru ca și restul lumii să poată înțelege și alege.

În loc de concluzii

În cercetarea științifică românească, ca de altfel în multe domenii de activitate din țara noastră, există o dezordine caracterizată, printre altele, de amestecarea, parcă voit căutată, a adevăraților specialiști cu mediocritățile și impostorii. Din păcate, în numeroase cazuri impostorii au funcții de decizie. O consecință a acestei situații a fost semnalată de acad. Alexandru T. Balaban în prefața cărții lui Tudor Ionel Oprea [8]: "Atunci când o instituție de cercetare ajunge să fie condusă de o persoană fără pregătirea necesară, această persoană nu va promova valori care-i sunt superioare, dintr-o teamă lesne de înțeles". O remarcă similară a făcut recent și prof. Petre T. Frangopol [13]: "Elitele (științifice din România, n.n.) au același statut, același salariu (dacă nu mai mic) cu mediocritățile sau mai ales cu impostorii care mimează știința și sunt protăpiți în comitete și comiții, unde elitele deocamdată nu au acces".

Pentru a ieși din această situație ambiguă a cercetării românești se impune, ca prim pas, elaborarea Cărții Albe a Cercetării Științifice Românești. Acest pas ar trebui urmat de adoptarea unor măsuri responsabile și curajoase, ce să conducă la însănătoșirea climatului actual al cercetării românești și la creșterea ponderii ei în cercetarea științifică mondială.

Cercetarea științifică românească este la o răspântie de drumuri, având de ales între a perpetua starea de lucruri actuală și a opera schimbările necesare creșterii gradului ei de vizibilitate. Depinde de voința și puterea comunității științifice românești de a alege drumul cel bun.

Referințe bibliografice

1. "Scrisoare deschisă" adresată în iulie 2000, Președintelui României, Primului Ministru, președintelui Senatului, Președintelui Camerei Deputaților, Senatorilor și Deputaților. Scrisoarea a fost semnată de 28 cercetători români ce lucrează în instituții din țări dezvoltate economic și la ea au aderat cei 50 de participanți de la Adunarea Generală a Academiei Româno-Americane (ARA) ce a avut loc la Cleveland – Ohio în 14 iulie 2000. Acest document a fost publicat și în: Tudor Ionel Oprea, De veghe în lanul cercetării românești, Editura Mirton, Timișoara, 2002, p. 32.
2. Dan Radu Grigore și Mircea Oncescu, „Fundația Horia Hulubei (FHH) propune CARTA ALBĂ: Cercetarea Științifică în România, Partea oglindită în fluxul de reviste recenzate ISI", Curierul de Fizică, Nr. 36, 2001, p. 7.
3. Ionel Haiduc, „De ce este „invizibilă" știința românească ?", Revista 22, Nr. 16 (374), 1997.
4. P. Budrugeac, „Note pe marginea articolului d-lui acad. Ionel Haiduc din revista 22 nr. 16 (374) 1997", Revista 22, Nr. 24 (382), 1997.
5. Victor Bârsan, „Reforma în cercetarea științifică", în „De la post-comunism la pre-tranziție", Editor Victor Bârsan, Editura Pytagora, București, 1997, p. 204.
6. P. Budrugeac, „Considerații privind analiza activității de cercetare științifică", Curierul de Fizică, Nr. 30, 1999, p. 13.
7. Alexandru T. Balaban, „Centrul Național pentru Politica Științei și Științometrie (CENAPOSS) – o mică rază de soare în peisajul științei românești", Curierul de Fizică, Nr. 32, 2000, p. 6.
8. Tudor Ionel Oprea, De veghe în lanul cercetării românești, Editura Mirton, Timișoara, 2002.
9. Petre T. Frangopol, Mediocritate și Excelență – o radiografie a științei și învățământului din România, Editura Albatros, 2002.
10. Ionel Haiduc, „Cercetarea științifică din România oglindită într-un raport recent american", Revista de Politica Științei și Scientometrie, Vol. I, Nr. 1, 2003, p. 18.
11. Petre T. Frangopol, „Dreptul de existență în cercetarea și învățământul românesc", România liberă – ALDINE, 22 februarie 2003, p. 2.
12. Tudor A. Marian, "Radiografia ISI a cercetării științifice în Facultatea de Fizică a Universității București", Curierul de Fizică, Nr. 48 (2004) p. 15.
13. Petre T. Frangopol, "Elita cercetătorilor din România", Curierul de Fizică, Nr. 48 (2004) p.9.

Anexă. Definiții și Abrevieri

- *Factorul de impact anual al unei reviste științifice* reprezintă raportul dintre numărul mediu de citări pe care revista științifică le primește și numărul total al articolelor publicate de respectiva revistă în minimum doi ani precedenți. Lista valorilor factorului de impact ai revistelor cotate ISI este publicată periodic.
- *Factorul de impact cumulativ* este suma valorilor factorului de impact al lucrărilor publicate, corespunzătoare revistelor în care acestea au apărut.
- *Factorul de impact individual al unei lucrări* este egal cu raportul dintre factorul de impact al revistei în care a apărut lucrarea și numărul de coautori.
- *Factorul de impact individual cumulativ* reprezintă suma factorilor de impact individuali ai lucrărilor publicate de un autor.
- *Fluxul principal al literaturii științifice* cuprinde lucrările publicate în revistele cotate ISI.

CA – Cartea Albă a Cercetării Științifice Românești
CENAPOSS – Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie
CNCSIS – Centrul Național pentru Cercetare Științifică și Învățământ Superior
FF-UB – Facultatea de Fizică din Universitatea București
ISI – Institute of Scientific Information (Philadelphia – SUA)

Petru Budrugeac

Nota CdF: Autorul, dr. chim. la ICPE poate fi găsit la bp@icpe-ca.ro

Cercetarea științifică din România între *a fi sau a nu fi*

Rezumat: În sinteza prezentă, pe baza multor date certe, din surse oficiale, pentru o perioadă mare de timp (1985-2003), se face o analiză sistematică privind sistemul cercetării științifice (CȘ) din România. Scopul a fost demonstrarea faptului că, în țara noastră, CȘ este într-o profundă și gravă criză datorată scăderii drastice a fondurilor bugetare de la 1.400 mil. $ în 1989 la 150 mil. $ în 2000 ceea ce a condus la plecarea din sistem a 135.000 salariați (3/4 din total) din care 40.000 salariați cu studii superioare (2/3 din total). Există un mare risc ca numărul cercetătorilor să scadă sub masa critică ceea ce ar fi catastrofal pentru viitorul țării, căci fără CȘ nu este posibil progresul economic, social și cultural. Este imperios necesară o decizie politică privind o reformă a CȘ, bine gândită, care să țină seamă de toate aspectele (legislative, financiare, umane, criteriile de distribuire a fondurilor publice, evaluare exigentă a rezultatelor proiectelor adjudecate, sprijinirea colectivelor valoroase, cotă parte pentru cercetarea fundamentală și aplicativa etc.).

Cuvinte cheie: *cercetare științifică, risc, legislație, finanțare, rezultate, reformă.*

1. Introducere

Știința este ansamblul cunoștințelor umane asupra naturii, a societății și a gândirii și este constituită din relații și legități obiective, verificate experimental, ea fiind produsă de cercetarea științifică. Aceasta la rândul ei este totalitatea de fapte și acțiuni planificate ce au drept scop descoperirea unor noi cunoștințe. În plus ea este o inițiativă națională, majoră, suportată din fonduri publice (guvernamentale), de firme și de surse caritabile. Politica ce guvernează distribuția acestor fonduri, este inevitabil o problemă ce privește publicul contribuabil. Cercetarea științifică a încetat în special după al doilea război mondial să fie o îndeletnicire cvasi particulară, a unor savanți pasionați. Ea a devenit unul din instrumentele principale și esențiale folosite de majoritatea statelor lumii pentru asigurarea suveranității, independenței și a progresului economic, social și cultural. Răspunzând nevoilor de perfecționare și mărire a producției materiale, a economiei în general și a dezvoltării vieții spirituale a societății, CȘ se desfășoară azi conform unor programe clare și realiste, concepute de cei mai reputați specialiști și nu de politicieni sau de nonvalori, prin așa numita politică a cercetării, de organisme special create de guverne, în care sunt cooptate mințile cele mai inteligente și mai competente ale națiunii. Datoria acestor organisme rezidă în a prezenta sinteze cât mai concrete și mai corecte care să propună guvernelor: a) strategiile pe termen mediu și lung; b) prioritățile și c) modurile cele mai eficiente de finanțare ale cercetării științifice. Toate acestea deoarece CȘ reprezintă, în lumea de azi, pârghia cea mai importantă pentru îmbunătățirea nivelului de trai, a sănătății, a culturii și a bogăției în general a unui popor. *Este acceptată, aproape unanim, afirmația că într-un viitor apropiat factorii determinanți în împărțirea țărilor în bogate și sărace puternice sau slabe, vor fi tot mai puțin resursele naturale, întinderea teritoriului sau mărimea populației și tot mai mult pregătirea, instruirea și profesionalismul cetățenilor țării respective, capacitatea lor de creație, descoperire și dezvoltare* [Raport 1995, Raport 1997].

Este un truism faptul, verificat cu mare succes pentru multe țări, că o dezvoltare economică, socială și culturală sănătoasă a unei țări nu este posibilă fără un sistem de învățământ de înalt nivel, bine structurat și o cercetare științifică viguroasă. Neglijarea acestora conduce inevitabil la stagnare și pune în pericol pe termen lung însăși supraviețuirea națiunii.

La fel este un truism afirmația că în România, cercetarea științifică este de mulți ani într-o gravă criză, care devine pe an ce trece tot mai profundă, din cauza dezinteresului clar și fără echivoc al guvernelor post 1990. Scopul principal al prezentei sinteze este tocmai a dovedi afirmația de mai sus, folosind cât mai multe date certe relativ la situația sistemului cercetării științifice din România, pe baza unor surse oficiale [Rapoarte, 1997-2000, 2002, 2003, Popa 2004, Anuarul Statistic 1994-2003, Athanasiu 2003]. Riscul extrem de mare legat de posibilitatea degradării sub limita masei critice, a sistemului mai sus amintit necesită din partea forurilor de decizie o reformă profundă și cât mai rapidă.

Au existat multe inițiative și luări de poziții asupra situației extrem de critice a CȘ din România din partea celor 3 subsisteme [Academia Română (AR), Departament Cercetare-Dezvoltare (DCD) și Departamentul Învățământului Superior, ultimele doua în componența Ministerului Educației și Cercetării] ale sistemului CȘ din România, ca și din partea unor organizații civice, a unor reviste (ca Academica, Curierul de Fizică și Revista de Politica Științei și Scientometrie). A apărut și o carte pertinentă a colegului Prof. Dr. P. Frangopol [2002] în care, cum se specifică chiar în subtitlu, se face o radiografie a științei și a învățământului din România. Toate criticile, sugestiile, argumentele și propunerile de îmbunătățire a situației disperate privind CȘ din România, nu au fost luate în seamă. Toate guvernările post 1990, nu au întreprins practic nimic privind o reformă atât de necesară în sistemul CȘ din România. Din contră, an de an sumele acordate CȘ din bugetul de stat, au scăzut exponențial între 1990-1993 și liniar până în 2000, devenind apoi staționare.

Din punct de vedere organizatoric din cei trei piloni de bază ai CȘ din țară, enumerați mai sus, Academia Română a fost cea mai activă. A organizat sesiuni, simpozioane, ședințe și seminarii [Academica 1995, Academica 1997, Simion 1999, Simion 2000, Simion 2004, Barbu 2004, Simionescu 2004], străduindu-se să atragă atenția factorilor de decizie din România asupra situației disperate și în continuă degradare a sistemului CȘ, din păcate fără nici un rezultat. Voi ilustra aceasta doar prin două manifestări organizate de Academia Română [Simion 1999, Simion 2000]. La Budapesta în anul 1999 (25 iunie – 1 iulie) s-a desfășurat Conferința Mondială pentru Știință cu tema: Știința Secolului XXI – un nou angajament. Participarea României la această Conferință a fost precedată de Forumul Național cu tema "Strategii și Politici în Cercetarea Științifică din România", desfășurată în aula Academiei Române la 14 iunie 1999. Se pare că pentru prima oară s-au întrunit cei trei piloni ai CȘ din România și s-a pus în discuție problematica destul de complexă și gravă cu care se confruntă activitatea de cercetare din tara noastră cu următoarele subiecte: Rolul CȘ în contextul reformei din România, Strategii și Politici, Priorități, Perspective, Noul Contract între Știință, Educație, Cercetare, Știința românească în lume și colaborarea internațională. Scopul, în afara stabilirii materialului pe care delegația României urma s-o susțină la Conferința Mondială, era și un fel de SOS adresat guvernului relativ la starea CȘ, care neluat în seamă va avea consecințe nedorite pentru activitatea socio-economică viitoare. Academician I. Haiduc, vice-președinte al Academiei Române în alocuțiunea "Academia Română în perspectiva științei secolului XXI" a făcut o prezentare a Conferinței Mondiale asupra Științei și a analizat situația științei din România accentuând " *cercetarea științifică este de o importanță vitală pentru dezvoltarea viitoare a țării, iar cheltuielile pentru știință nu reprezintă o subvenție, ci o investiție. România trebuie să decidă, ce și câtă cercetare poate să suporte*". Prof. A. Marga, Ministrul Educației Naționale a subliniat că toate țările operează reforme ale cercetării științifice și chiar reforme pe fondul unor reforme deja făcute și *că reforma educațională și reforma cercetării științifice au o importanță crucială, ele fiind cele mai apte să micșoreze distanțele și să comprime timpul*. Prof. L. Szabolcs, Președintele ANȘTI a prezentat comunicarea "Strategii și Politici ANȘTI în domeniul CȘ" în care a făcut o caracterizare

succintă a stării la zi a sistemului. El a afirmat "comparativ, ponderea cheltuielilor alocate domeniului CDI din PIB pentru țările modeste este între 0,5-1,0% și ajunge la 2-3% pentru țările dezvoltate (1,92 Finlanda și 2,68 Coreea de Sud). Cifra semnificativă este cea a cheltuielilor pentru CȘ raportată pe cap de locuitor. Dezvoltare slabă 50-100$ (Grecia 53$, Portugalia 76$, Spania 125$, Noua Zeelandă 165$) dezvoltare puternică >300$ (Coreea de Sud 336$ și Finlanda 421$). *România cu 3, 1$ în 1998 și 1,83$ în 1999 pe cap de locuitor nu-și găsește loc în nici o categorie.* Un alt parametru edificator este câți dolari se cheltuiesc anual pentru un cercetător (47.000 Grecia și 100.000 Coreea de Sud), parametru care este legat și de productivitatea științifică. *În România cei 3000$ în 1998 și 2000$ în 1999 care revin unui cercetător iarăși nu-și găsesc loc în nici o comparație".* În încheiere Forumul Național a aprobat Declarația "Strategii și politici în cercetarea științifică din România", pe care a supus-o atenției factorilor de decizie politică: Președintelui României, Parlamentului, Guvernului și partidelor politice. Nu pot să nu subliniez, măcar trei idei din Declarație: *1) guvernele trebuie să recunoască rolul cheie al CȘ în obținerea de noi cunoștințe, 2) finanțarea activităților CȘ să se facă la cel puțin 1% din PIB și 3) CȘ este o prioritate națională.* Declarația nu a avut nici un ecou la factorii de decizie din România. Ba, mai mult, în septembrie anul următor, Fundația Națională pentru Știință și Artă sub egida Academiei Române a organizat o dezbatere, în două reprize, la care au fost invitați liderii tuturor partidelor politice. Academician Maya Simionescu, președinta acestei Fundații, a deschis lucrările dezbaterii cu tema "Locul și rolul culturii în programele de dezvoltare a societății românești" și a precizat "ne preocupăm de destinul culturii în țara noastră (în sfera culturii includem desigur știința, CȘ și arta) ca urmare a îngrijorării datorită faptului că știința și cultura în general se găsesc într-o situație critică, dar se reflectă puțin sau deloc în discursul politic ". Liderii politici au fost invitați să răspundă la întrebarea: ce se poate face pentru revigorare a științei în țara noastră? Au luat cuvântul Domnii: D. Voiculescu, T. Meleșcanu, P. Roman, I. Iliescu, L. Szabolcs, C. Dragomir, R. Teodorescu, M. Isărescu, T. Stolojan, V. Vosganian, Al. Athanasiu și alții. Răspunsurile politicienilor la întrebarea de mai sus, au fost amabile însă evazive și neangajante, rezultând clar că CȘ din România, nu este o prioritate pentru partidele lor. Mai grav mi s-a părut că nici nu au înțeles criza gravă din sistemul cercetării științifice din țara noastră, cum rezultă din analiza răspunsurilor acestora [Academica, 2000].

2. Sistemul cercetării științifice din România

Este bine știut că Cercetarea Științifică din România se sprijină pe trei subsisteme: Academia Română, Departamentul de Cercetare din MEC și Învățământul Superior. Se afirmă de asemenea că cercetarea de firmă (cercetarea privată) este doar în stadiul incipient, dar spre surprindea mea, acest sector, este confundat cu puzderia de societăți comerciale cu activități preponderente de cercetare. În tabelul I am folosit datele din [INID 2001] privind numărul de unități cu activitate din CD grupate pe domenii de cercetare din care rezultă existența a cel puțin 350 unități comerciale cu activități preponderente de cercetare-dezvoltare dar *ele nu sunt companii sau unități producătoare de mașini, utilaje, echipamente și produse, care au propriile lor laboratoare de cercetare finanțate din fonduri proprii*, pentru a face față concurenței din țară sau din alte țări. *Există și posibilitatea ca firmele și companiile productive, să comande unor institute de cercetare guvernamentale sau private pe baza unui contact, o cercetare cu scop precis, iar fondurile necesare acestei cercetări se contabilizează în statistici drept fonduri alocate laboratoarelor proprii, deci ca fonduri provenite de la sectorul privat.* Am considerat important și util de întocmit acest tabel din două motive; a) să știm ce domenii de cercetare există în sistemul CȘ din România și b) care unități de cercetare stau în spatele fiecărui domeniu. Ar fi fost foarte interesant de știut și forța umană din fiecare domeniu dar astfel de date nu am găsit.

Examinarea acestui tabel arată următoarele: a) în subordinea Academiei Române există 63 de institute și centre de cercetare; b) 18 Institute Naționale de CD (INCD) atestate sunt subordonate

***Tabel 1**: Număr de unități CD grupate pe domenii de cercetare* (1= Domeniul de cercetare, 2= Institute ale Academiei Române, 3= INCD acreditate ale MEC, 4= INCD acreditate ale altor ministere, 5= Institute neacreditate ale altor ministere, 6= Stațiuni cercetare, 7=S.A., 8=SRL, 9=Total)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Matematică	6	-	-	-	-	-	-	6
Informatică	3		2	-	-	4	5	14
Fizică	1	9	-	-	-	-	-	10
Chimie	5	1	-	5	-	37	3	51
Biologie	5	2	-	-				7
Geonomie	2	2	-	-	-	-	-	4
Medicină	2	-	-	38	-	-	10	50
Agricultură	1	-	-	20	62	8	-	91
Științe sociale	9	-	-	2	-	-	4	15
Științe economice	8	-	-	-	-	-	-	8
Științe umaniste	9	-	-	-	-	-	-	9
Istorie, Arheologie	10	-	-	-	-	-	-	10
Tehnică	2	4	-	-	-	-	-	6
Mediu	-	-	4	1	-	3	4	12
Protecție socială	-	-	2	4	-	-	-	6
Management	-	-	-	6	-	2	3	11
Energie	-	-	1	1	-	6	1	9
Electronică, Automatizare	-	-	-	-	-	15	5	20
Aeronautică	-	-	-	-	-	7	1	8
Mecanică fină	-	-	1	-	-	9	5	15
Electrotehnică	-	-	1	-	-	9	5	15
Construcții mașini	-	-	2	3	-	33	10	48
Textile, pielărie	-	-	-	3	-	9	1	13
Lemn, celuloză	-	-	-	-	-	4	3	7
Materiale de construcție	-	-	-	-	-	9	2	11
Metalurgie	-	-	-	1	-	11	1	13
Petrol, gaze	-	-	-	-	-	5	-	5
Minereuri	-	-	-	3	-	8	2	13
Construcții urbane	-	-	2	1	-	6	5	14
Transporturi	-	-	-	-	-	5	-	5
Zootehnie, Med. Vet.	-	-	-	5	13	8	-	26
Piscicultură	-	-	-	1	2	-	-	3
Silvicultură	-	-	-	17	-	-	-	17
Cultură, Turism	-	-	1	3	-	-	-	4
Alimentație	-	-	-	2	-	4	1	7
Total	**63**	**18**	**16**	**116**	**77**	**202**	**71**	**563**

MEC; c) 16 INCD-uri de asemenea atestate, aparțin altor 6 Ministere; d) 116 Institute de cercetare neatestate aparțin diferitelor ministere și societăți comerciale. Cele mai multe din domeniul medicinii 38, din agricultură 20 și 17 din silvicultură (de fapt un singur institut cu 16 filiale); e) 75 de stațiuni de cercetare, 62 din domeniul agriculturii și 13 din zootehnie și piscicultură.; f) 202 de S.A. și 71 de S.R.L.-uri reprezintă unitățile de cercetare de tip societăți comerciale, cu aceste denumiri. Numeric din 563 unități de cercetare cele mai multe sunt din agricultură (91), chimie (51), medicină (50), construcții de mașini (48), zootehnie și medicină veterinară (26). Este necesar de adăugat că în cele 49 universități de stat [Chiș 2003], există cel puțin 220 de centre de cercetare afiliate diferitelor catedre [Gavrilă 2004]. Nu am găsit date privind centrele de cercetare de pe lângă universitățile particulare. Este interesant de comparat evoluția în timp a numărului de unități de cercetare din cele trei sectoare întreprinderi, guvernamental și învățământul superior, cum sunt denumite în Anuarul Statistic al României (A.S.) (fig. 1) și a ști în prezent, câte unități de cercetare din țara noastră aparțin acestor sectoare.

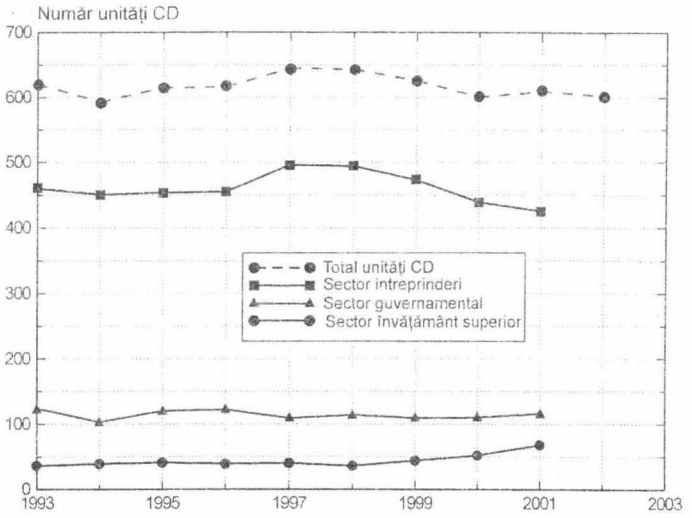
Pentru claritate consider că aici este util să definesc ce semnifică după A.S. cele trei sectoare: sectorul întreprinderi cuprinde unitățile de CD care își desfășoară activitatea pe bază de contracte cu beneficiarii, se includ aici și agenții economici ce desfășoară pe lângă activitatea de bază și activități de cercetare; sectorul guvernamental cuprinde toate unitățile care furnizează (fără a le vinde) servicii colective, precum și cele care administrează afacerile publice și aplică politica economică și

socială a societății; sectorul învățământ superior cuprinde toate unitățile de profil care desfășoară în mod organizat activitate de cercetare [Anuarul Statistic, 2003]. Dacă ultima definiție este clară a doua cam întortochiată și confuză, prima prin folosirea termenului „întreprinderi" este total greșită, pentru că te duce cu gândul la unități productive (de stat sau private) ceea ce nu-i cazul. În realitate conform definiției toate unitățile de cercetare nebugetare sau bugetare din România intră în acest sector deoarece PNCDI finanțează pe bază de contract orice unitate de cercetare, dacă unitatea câștigă un proiect la competiția din cele 14 programe naționale. Cele 4 curbe din Fig. 1 trasate după datele din A.S. [Anuarul Statistic, 2003] atestă că sectorul întreprinderi (în medie 450 unități) are de 4 ori mai multe unități decât cel guvernamental (în medie 110 unități) Sectorul învățământ superior în 1993 reprezenta 29% iar în 2000 73% din sectorul guvernamental, ceea ce demonstrează că sectorul învățământ superior este singurul segment al CȘ din țara noastră care an de an se situează pe o pantă ascendentă. De semnalat că, în medie, numărul unităților din primele două sectoare, a rămas același în perioadă 1993-2001.

3. Legislația pentru CȘ din țara noastră

În [Chiș 2003] se afirmă că în ultimii ani (1992-2002) au apărut 217 acte normative și reglementări legale privind CȘ din România. După multe Ordonanțe de Guvern în fine a apărut legea cercetării [Nr. 324/2003]. Aceasta este analizată cu multă competență și comparată cu legi similare din mai multe țări europene, din Brazilia și SUA [Otiman 2003], din care cauză mă voi limita la câteva sublinieri și remarci necesare. În domeniul instituțional legea prevede a) înființarea Consiliului Național pentru Politica Științei și Tehnologiei (CNPȘT) în subordinea și în coordonarea primului ministru, având rolul de a stabili prioritățile în domeniul Strategiei Naționale de Cercetare; b) se redefinește structura fostului Colegiu Consultativ al MEC, care devine Colegiul Consultativ pentru CDI și c) se înființează Centrul Național de Management Programe în subordinea MEC. Foarte important pentru CȘ din România în domeniul finanțării și al fiscalității în lege se stipulează că: 1) *fondurile alocate anual prin bugetul de stat, pentru capitolul CS sunt "o prioritate a cheltuielilor bugetare" și se stabilește un nivel de finanțare de minim de 0,8% din PIB (aplicarea acestei prevederi a fost însă suspendată până la 31.12.2004 prin O.G. Nr. 86/2003 !!);* 2) obiectivele cuprinse în Strategia Națională și în PNCDI precum și cofinanțarea unor proiecte internaționale au prioritate la finanțare; 3) se introduce finanțarea prin Programul Nucleu pentru sprijinirea unităților de CD care fac parte din sistemul de interes național și 4) o serie de facilități fiscale. Cercetătorii așteaptă de mai bine de un an și jumătate să se "nască" Consiliul Național pentru Politica Științei și Tehnologiei fără de care CȘ din România nu va avea stabilite prioritățile și o strategie clară. De asemenea așteaptă și subvenționarea CȘ din România cu O,8% din PIB. Mulți sunt sceptici și nu exclud o nouă O.G. care să suspende iarăși această prevedere probabil până în 2007! De remarcat că a apărut și legea [Nr. 319/2003] privind statutul personalului din cercetare-dezvoltare. Ea trebuie îmbunătățită deoarece la elaborarea ei nu

Fig. 1



au fost consultați cercetătorii din toate ramurile CDI. În această lege este necesară stipularea că: a) titlul de cercetător principal I este echivalent cu cel de profesor universitar iar CP II cu cel de conferențiar; b) pentru CP I după ieșirea la pensie să se instituie categoria de cercetător CP I consultant, cu aceleași drepturi și obligații ca și pentru categoria profesor consultant. Nivelul de pregătire fiind același, discriminarea jignește.

Nu pot să nu semnalizez apariția H.G. Nr. 614/2004 pentru modificarea și completarea H.G. nr. 556/2001 privind reactualizarea PNCDI. Aceasta prevede o creștere în medie de 4,5 ori a fondurilor pentru acest Program în perioada 2004-2006 ceea ce, în fine, este o decizie politică crucială pentru sistemul CȘ din România dar, din păcate, nu este stipulată data de când această H.G. se va aplica. Mulți consideră că ea a fost emisă doar pentru Comunitatea Europeană și nu pentru CȘ.

4. Resurse financiare și umane din CȘ românească

În publicațiile relative la situația CȘ din România se fac analize pentru intervale de timp scurte, referindu-se la diferite perioade post 1989. Am considerat mult mai edificatoare analiza CȘ din România din 1985 până în 2002 (Anuarul Statistic al României din 2004 care conține date din 2003 nu a apărut). Între 1985 și 1991 Anuarele Statistice, evident, conțin date mai sărace, dar după acest an ele încep să prezinte date suficiente pentru o analiză completă. În fig. 2a am reprezentat cheltuielile totale în milioane $ pentru activitatea CD între anii 1985 și 2002 iar spre comparație, numărul total de salariați și a celor cu studii superioare din activitatea CD pentru aceiași ani. Această figură este extrem de revelatoare. Rezultă clar și fără echivoc că, începând cu anul 1990, cheltuielile totale pentru activitatea C-D ca și numărul de salariați în CD au început să scadă extrem de abrupt, astfel că numai după trei ani, în 1992, cheltuielile au scăzut de la 1400 la 300 milioane de dolari, adică de 4,6 ori, iar numărul total de salariați în CD de la 170 la 120 mii doar de 1,4 ori. Explicăm

Fig. 2 a

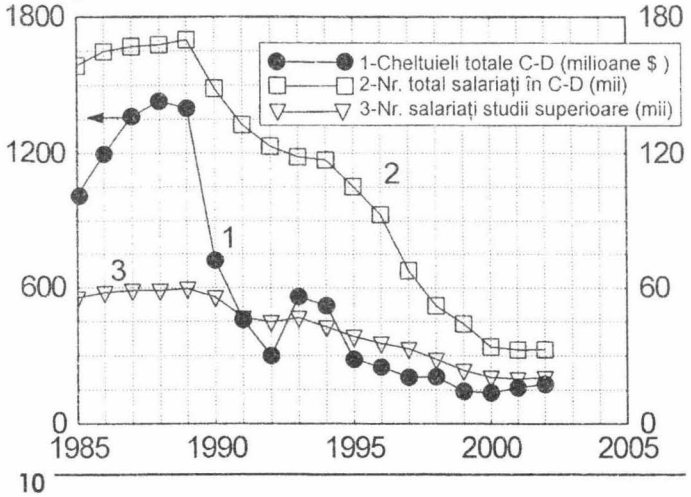
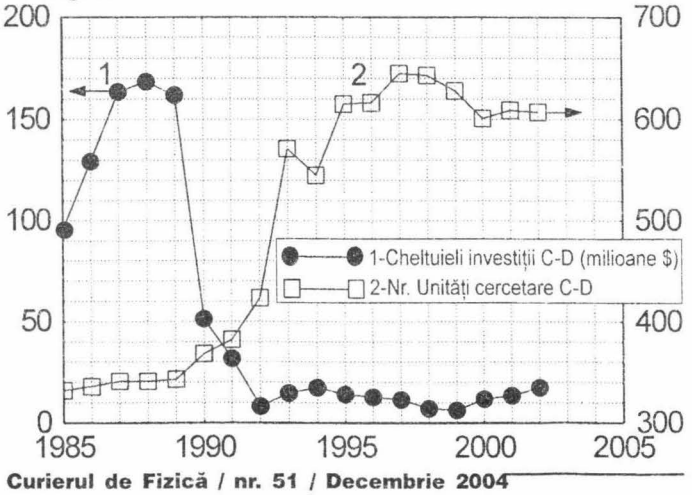


Fig. 2 b



scăderea mult mai mică a numărului de salariaţi în comparaţie cu scăderea fondurilor băneşti prin consumul pe salarii a tuturor fondurilor alocate. În anul 2000 faţă de anul 1988 suma alocată activităţii de cercetare-dezvoltare a scăzut de 11 ori. Este aproape de necrezut acest raport, dar totuşi este adevărat.

Creşterea din anii 1993 şi 1994 s-a datorat perceperii taxei de 1% de la întreprinderile productive. Sistarea taxei a făcut ca valoarea cheltuielilor CD să scadă de la 560 la 295 milioane $ apoi rata negativă de scădere continuă aproape cu aceiaşi pantă până în anul 2000. Totuşi este de semnalat, cum rezultă din curba 1, faptul îmbucurător că pentru prima dată după 1990 în anii 2001 şi 2002 se constată o uşoară creştere a cheltuielilor totale CD însă nesemificativă. Dacă examinăm numărul total de salariaţi din activitatea CD şi cel al salariaţilor cu studii superioare (curbele 2 şi 3) rezultă că pentru ambele categorii de salariaţi în mod continuu numărul lor scade până în 2000 apoi devine staţionar. Totuşi există o mare deosebire între cele două curbe. Salariaţii cu studii superioare au părăsit sistemul în număr mult mai mic (40 mii) decât cei fără studii superioare (95 mii). Între 1989 şi 2002 raportul scăderilor este de aproape 3 în primul caz şi 5,6 în al doilea. Aceasta se explică prin părăsirea domeniului în principal de către tehnicienii, folosiţi la microproducţia din institutele de cercetare, pe de o parte iar pe de altă parte, salarizarea în alte domenii era mult mai mare. Salariaţii cu studii superioare au părăsit domeniul (2/3 din total), plecând la locuri de muncă mai sigure, restul au rămas din dragoste pentru meserie şi în speranţă de mai bine.

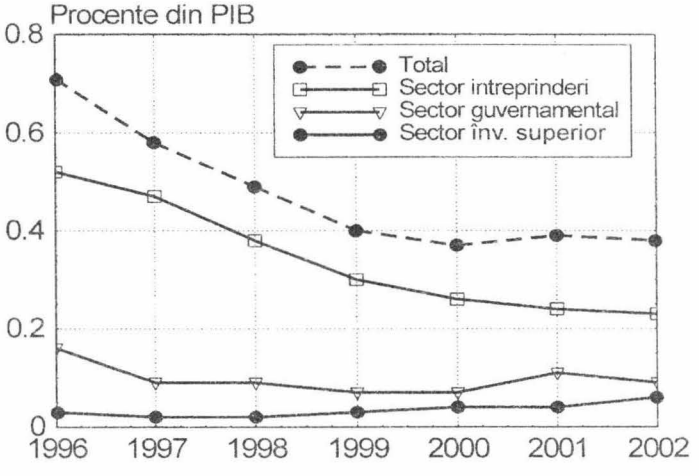
Părăsirea sistemului CŞ de un număr atât de mare de personal cu studii superioare (2/3 din numărul iniţial) şi de salariaţi fără studii superioare (~3/4 din numărul iniţial) nu se poate explica decât prin scăderea în doar 13 ani, de 11 ori a fondurilor bugetare pentru CŞ din ţara noastră. Chiar un neavizat în faţa curbelor din figurile 2a şi 2b nu poate afirma decât că sistemul CŞ din ţara noastră a fost neglijat nepermis de mult. Cercetătorii din sistem se întreabă îngrijoraţi în cât timp situaţia poate fi adusă la normal şi dacă nu cumva este prea târziu, ştiut fiind faptul că un cercetător se formează în cel puţin 10 ani! Figura 2b (curba 1), prezintă cheltuielile privind investiţiile din CD în milioane $, pentru aceiaşi perioadă ca în Fig. 2a. Mersul acesteia este identic cu cel al curbei 1 din Fig. 2a. Scăderea fondurilor alocate pentru investiţii, este extrem de abruptă după 1989 şi începând din 1992 ajunge la o cotă derizorie (~ 10 mil $). Începând cu anul 2000 se constată o slabă creştere, evident insuficientă pentru o CŞ performantă, sumele ajungând doar pentru piese de schimb şi calculatoare. În curba 2 Fig. 2b s-a reprezentat variaţia numărului unităţilor de cercetare. Paradoxal acesta se dublează în perioada analizată, însă după 1993 numărul acestora se stabilizează. Explicaţia este scindarea institutelor mari în unităţi mai mici (mai mulţi directori generali, ştiinţifici, contabili şefi, mai multe maşini...) şi mai ales înfiinţarea a foarte multe societăţi comerciale cu profil de cercetare.

Pentru completarea tabloului asupra fondurilor pentru CD, Fig. 3 prezintă procentele din PIB alocate activităţii de CD între anii 1996 şi 2002 (numai aceşti ani sunt specificaţi în A.S.) atât procentul total cât şi procentele pentru cele trei sectoare întreprinderi, guvernamental şi învăţământul superior. Acest parametru este unul din cei câţiva care permit o comparare cu alte ţări. Cum era de aşteptat Fig. 3 arată o scădere continuă a tuturor indicatorilor din 1996, cu excepţia celui pentru sectorul învăţământ superior la care creşterea este continuă din 1999. Doar în 2001 şi pentru sectorul guvernamental se vede o creştere uşoară apoi iarăşi o scădere. Dacă facem o comparaţie cu ţările care au fost primite în CE şi cu cele ce doresc să intre şi ele în CE (12 în total) rezultă, fără echivoc, că ne situăm pe un loc deloc de invidiat (vezi Tabelul II). Tabelul II redă datele, din Raportul European din 2003 asupra indicatorilor ştiinţifici pentru anul 2000 privind: a) procentele din PIB, b) cheltuielile totale pentru CD şi cât revine din acestea sectorului guvernamental şi unităţilor comerciale productive (sectorul privat), c) resurse umane totale din CD şi d) Nr. de cercetători. Pentru o comparaţie mai edificatoare am adăugat şi o coloană cu numărul de locuitori (in milioane) şi am calculat câţi $ revin pe cap de locuitor din cheltuielile totale şi din cele alocate din sectorul guvernamental. Analiza "fără ură şi părtinire" luând în considerare toţi indicatorii din tabelul II arată că ne situăm pe ultimul loc iar dacă raportăm aceşti indicatori şi la numărul de locuitori rezultă că situaţia CŞ din România este într-o stare disperată, aproape incredibilă (vezi şi cele relatate în Introducere).

Pentru a ne convinge de cele de mai sus, să analizăm mai în amănunt "structura fină" a datelor statistice pentru sursele financiare şi umane din activitatea CD, pentru perioada 1995-2002.

În Fig. 4 sunt reprezentate în mil. $ cheltuielile totale pe surse de finanţare care ne permite să avem o imagine, pentru 7 ani, asupra modificărilor ce au survenit în componenţa celor mai importante surse de finanţare, ce contribuie la suma totală cheltuită, pentru CŞ (din fonduri ţară, publice, proprii, străinătate şi agenţi economici). Figura 4 este extrem de semnificativă. Cel mai important fapt care rezultă din această figură este, că fondurile publice (bugetul de stat) pentru CŞ ating un minim în 2000 la o cotă de 50 mil. $ crescând în 2002 până în jur de 55mil. $. Cotele

Fig. 3



Tabel II: *Indicatorii ştiinţifici privind ţările candidate pentru integrarea în UE.*

Ţara	PIB (%)	Cheltuieli CD (mil. $)			Nr. total personal CD	Nr. Cercet.	Nr. loc. (mil.)	Cheltuieli pe cap loc (mil. $)	
		Totale	Sector guvernamental	Unit. comer. productive				totale	sect. guv.
Bulgaria	0.52	77.18	53.40	18.80	16087	10580	7.9	9.77	6.76
Cipru	0.26	27.17	18.07	4.75	681	278	0.8	34.62	22.59
Cehia	1.31	904.40	394.32	474.81	24106	13535	10.3	87.78	38.28
Estonia	0.66	40.20	23.80	9.73	4545	3002	1.4	28.57	17.00
Ungaria	0.80	440.20	217.90	166.40	21329	12579	9.9	44.46	22.00
Letonia	0.48	41.30	17.14	12.14	4301	2626	2.4	17.08	7.14
Lituania	0.60	84.80	-	-	11791	7777	3.7	22.94	-
Polonia	0.67	1429.00	917.40	438.70	82368	56433	38.6	37.02	23.77
România	**0.40**	**192.40**	**82.73**	**91.58**	**44091**	**23473**	**22.4**	**8.59**	**3.69**
Slovacia	0.65	169.00	66.91	90.88	18849	9204	5.4	30.00	12.39
Slovenia	1.52	323.00	129.20	172.16	8495	4427	20.0	161.00	86.08
Turcia	0.64	1510.00	764.06	647.80	24267	20065	67.6	22.34	11.30

în mil. $ pentru sursele proprii (pentru realizarea lucrărilor de cercetare din resursele provenite din activitățile de producție, microproducție, economii la cheltuieli generale ale unității și orice alte surse de care dispune unitatea) și agenți economici (destinate realizării lucrărilor de CD contractate de aceștia, indiferent de forma de proprietate sau domeniul de activitate al acestora) au un mers paralel în întregul interval de timp iar între 1999 și 2002 fondurile publice situându-se între celelalte surse. Este surprinzător faptul că fondurile din surse proprii sunt ceva mai mari decât fondurile publice iar cele provenite de la agenții economici sunt cele mai mici. În schimb în tabelul II valoarea pentru unități productive este mai mare. Ultima curbă, cea a fondurilor din străinătate, staționară între 1996 și 1999, în ultimii ani crește ușor. Date foarte interesante, relativ tot la sursele de finanțare, sunt prezentate în tabelul III dar grupate pe sectoarele de execuție (întreprinderi, guvernamental și învățământul superior).

Dacă urmărim cota fondurilor: publice, de la agenții economici, din surse proprii și din străinătate rezultă concluziile pe care le-am dovedit din figurile anterioare; a) scăderea an de an a fondurilor atât din sectorul întreprinderi cât și din cel guvernamental pentru cele provenite de la guvern și de la agenții economici și b) creșterea continuă pentru sectorul învățământ superior a fondurilor publice și a celor din străinătate. Dar cel mai important fapt, din acest tabel, este că sectorul întreprinderi are o cotă din fondurile publice mult mai mare decât cele alocate sectorului guvernamental. Între 1996 și 2000 raportul este peste 2.

Ultima figură privind cheltuielile pentru activitatea de CD pe sectoare de execuție (Fig. 5) este extrem de edificatoare, căci ne permite să avem o imagine clară, asupra cotei ce se cheltuiește pentru sectoarele: întreprinderi, guvernamental și învățământul superior din toate sursele de finanțare. Cota cheltuielilor pentru sectorul guvernamental este incredibilă de mică în 2002 sub 50 mil. $. Rezultă că pentru CȘ guvernamentală din România într-un an se alocă 2,2$ pe cap de locuitor în timp ce unui cetățean bulgar sau ceh i se atribuie 9,7 respectiv 88 $, într-un an.

În Anuarele Statistice ale României există date complete privind cheltuielile pentru cercetarea fundamentală (CF), aplicativă (CA) și dezvoltarea experimentală (DE) în cadrul fiecărui sector de execuție (întreprinderi, guvernamental și învățământ superior) pe care le-am reprezentat în Fig. 6. (definițiile din A.S. pentru CF, CA și DE sunt date în anexă)

Analiza curbelor din această figură conduce la concluzii foarte interesante. Cum era de așteptat cheltuielile din 1995 până în 2000 scad per total datorita cotei aferente CA, care de la 180 mil. $ în 1993 scade la 75 mil. $ în 2000. În schimb cotele pentru CF și CE sunt staționare și identice ca valoare (~ 37 mil. $ fiecare) în întregul interval de timp. După 2000 pentru toate cele trei tipuri – cum era de așteptat din figurile anterioare – se constată o ușoară creștere.

Mai revelatoare sunt rezultatele din Tabelul IV unde sunt adunate datele relative la CF, CA și DE pe sectoare de execuție. Examinarea acestora arată; a) CF se face în toate sectoarele, evident mai mult în sectorul guvernamental (~20 mil$), dar și în sectorul întreprinderi, pe jumătate însă (~10 mil $), iar învățământul superior are o cotă pe jumătate din cel al întreprinderilor, aceasta în anul 1995. În anul 2002 situația s-a schimbat mult, sectorul întreprinderi pentru CF a cheltuit doar 5,5 mil. $, cel guvernamental 17,36 mil. $ iar învățământul superior 8,4 mil $. Cu o cotă de 151,86, 30,16 și 2,19 mil. $ pentru cele trei sectoare în 1995, CA a scăzut mult în 2002 pentru primele sectoare

Fig. 4

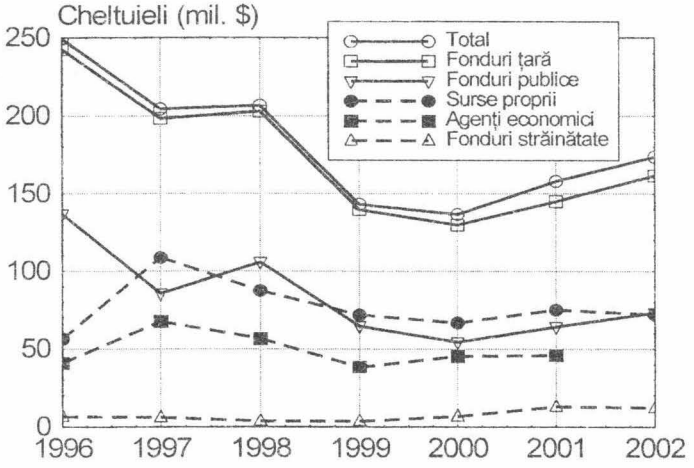
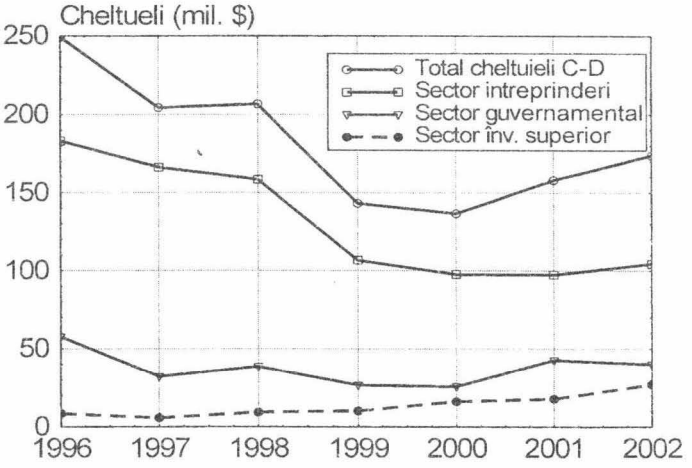


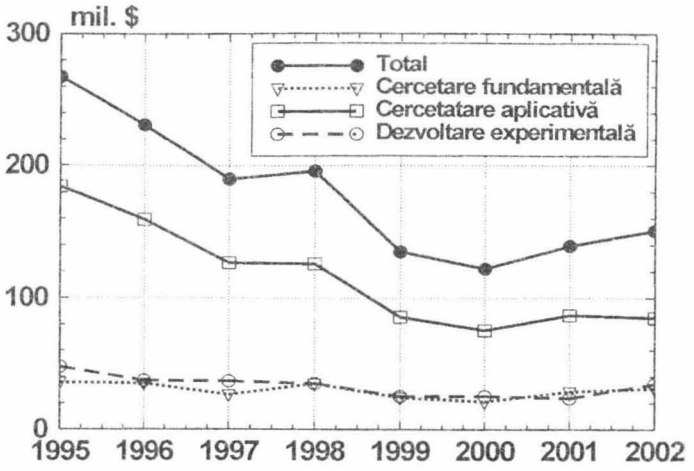
Fig. 5



Tabel III: *Cheltuielile în mil. $ pe sectoare de execuție.*

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sector intreprinderi	183.2	166.3	158.5	106.6	97.6	97.4	104.7
Fonduri din tara de la:	177.5	161.5	156.3	104.5	94.1	93.5	-
Fonduri publice	83.7	57.2	68.9	40.2	32.2	30.2	34.5
Agenti economici	49.0	30.2	24.2	23.1	19.6	16.3	64.6
Surse proprii	37.1	65.9	54.7	37.5	38.1	45.1	-
Alte fonduri	6.6	5.2	2.5	3.6	0.8	1.4	-
Fonduri din strainatate	5.7	4.8	2.2	2.1	2.2	3.9	5.3
Sector guvernamental	57.7	32.2	38.6	26.6	25.7	42.8	42.0
Fonduri din tara de la:	56.8	31.1	38.1	25.7	24.6	40.6	-
Fonduri publice	47.3	25.5	33.3	19.6	18.5	29.2	33.1
Agenti economici	6.2	3.5	2.4	2.7	3.1	8.7	6.2
Surse proprii	2.9	0.97	1.7	0.6	0.6	0.5	-
Alte fonduri	0.34	1.1	0.8	2.8	2.3	2.2	-
Fonduri din strainatate	0.90	1.2	0.46	0.9	1.1	2.4	2.5
Sector Invatamant Superior	8.3	5.8	9.25	10.1	16.1	17.9	27.1
Fonduri din tara de la:	8.2	5.7	8.5	9.6	12.7	11.0	-
Fonduri publice	5.7	3.9	6.9	6.9	4.9	8.5	5.8
Agenti economici	1.3	1.1	1.2	1.7	1.0	1.1	1.5
Surse proprii	1.1	0.7	0.3	0.4	5.5	0.5	-
Alte fonduri	0.01	-	-	0.5	1.8	0.8	-
Fonduri din strainatate	0.03	0.04	0.9	0.5	3.3	6.9	4.5

Fig. 6



respectiv 61,0 și 19,67 mil. $, în schimb crește aproape la dublu pentru sectorul ultim. DE are o cotă mare (44,82 mil. $ în 1995 și 29,5 mil. $ în 2002) în sectorul întreprinderi în ultimele două, cota este nesemnificativă. Concluzia cea mai importantă, este că cercetarea aplicativă totală are ponderea cea mai mare (184,21mil. $ în 1995 și 85,09 mil. $ în 2002) de 2.2 ori mai mare decât cota pentru CF și DE la un loc. Însă rezultatele concrete, ale CA nu sunt pe măsura cheltuielilor. Dacă facem un calcul în procente cât revine fiecărei categorii rezultă pentru CF (13,3 %), CA (70%) și DE (16,7 %) pentru anul 1995 și CF (20,6 %) CA (56,3 %) și DE (23,1 %) în 2002.

CF este cea mai slab subvenționată din sistemul CȘ dar rezultatele dar cu rezultate net superioare față de rezultatele obținute de CA.

Până acum ne-am preocupat de latura financiară. Este momentul să examinăm și latura resurselor umane. În Fig. 7 am reprezentat Nr. total de cercetători din sistemul CS din care Nr. celor atestați și Nr. doctorilor, din anii 1995 până în 2002. Rezultă o concluzie neașteptată; mulți din cercetătorii noștri, sunt neatestați. Dacă în 1995 erau 16.434 cercetători atestați și cam tot atâția neatestați în 2002 numărul primilor a scăzut la 8513 iar celor neatestați la11773. Rezultă că au plecat jumătate din cei atestați și ceva mai puțin de jumătate din cei neatestați mai precis au dispărut din CD 12494 cercetători din care 7921 atestați ceea ce este foarte mult (în 7 ani 62%). Numărul doctorilor care este doar în jur de 5000 crește cu 9% în 2002 și se apropie de cel al cercetătorilor atestați, ceea ce dovedește că aceștia din urmă parțial au plecat din sistem iar parțial și-au susținut doctoratul. Fig. 8 redă Nr. de cercetători pe sectoare și rezultă o scădere mai accentuată a celor din sectorul întreprinderi (11872 cercetători față de 2497 din sectorul guvernamental) și creșterea la dublu a cercetătorilor din sectorul învățământ superior. În Fig. 9 s-a reprezentat Nr. de cercetători din CD pe domenii științifice. Evident Nr. cercetătorilor din domeniul științelor inginerești este exagerat de mare. În 1995 era de 4,2 ori mai mare decât a celor din domeniul științelor exacte pe când în 2002 acest raport a scăzut la 3,6. Acest fapt dovedește că cercetătorii ingineri părăsesc domeniul CD în număr mult mai mare decât cei din domeniul științelor exacte. Numărul cercetătorilor din științele medicale și agricole este sub 2000 și este aproape identic cu numărul cercetătorilor atât din științele sociale cât și din științele umaniste (nereprezentate în fig. 9) Figura 10 conține 5 curbe care prezintă evoluția numărului de cercetători pe 5 grupe de vârstă. Examinarea acestor curbe arată că cea mai numeroasă grupă este cea între 40-49 ani (în 2002 erau 7500 cercetători) urmează grupa 50-59 ani (în 2002 erau în jur de 6000 cercetători) număr egal cu cei din grupa 30-39 ani.

Ne întrebăm peste 10 ani când vor ieși la pensie cel puțin 6000 de cercetători cu cine se va mai face CȘ în România? Creșterea între anii 2000-2002 în grupa < 30 de ani a fost de ~500

Fig. 7

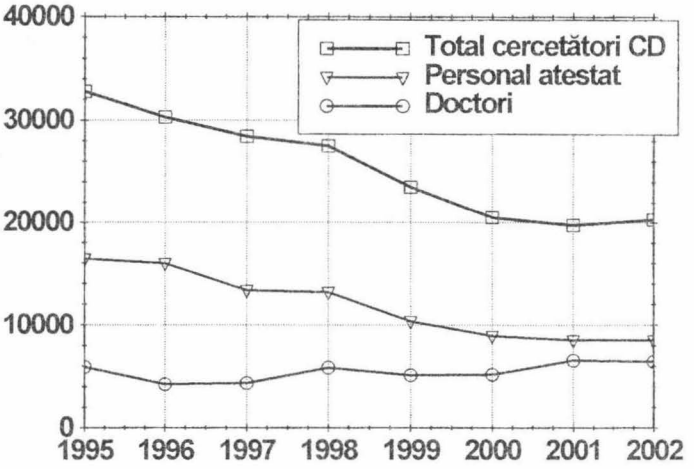
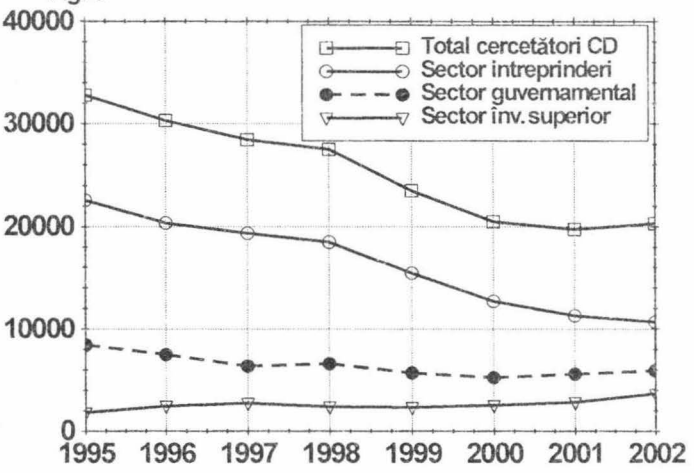


Fig. 8



Tabel IV: *Cheltuielile curente din activitatea de C-D pe sectoare de execuție și tipuri de cercetare în milioane $*

An	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total	**267,37**	**231,24**	**190,04**	**195,95**	**135,1**	**122,06**	**139,3**	**150,97**
CF	35,68	34,90	26,49	34,97	24,28	21,24	28,78	31,22
CA	184,21	159,25	126,84	126,0	85,66	75,42	86,85	85,09
DE	47,47	37,10	36,72	34,99	25,16	25,38	23,67	34,65
Intreprinderi (Total)	**207,05**	**168,64**	**155,39**	**151,71**	**102,95**	**86,45**	**90,27**	**95,96**
CF	10,36	10,48	8,36	10,06	6,87	5,20	4,83	5,5
CA	151,86	133,51	111,14	108,35	72,15	57,64	68,07	61,0
DE	44,82	24,66	35,89	33,31	23,94	23,60	17,37	29,50
Guvernamental (Total)	**53,60**	**55,19**	**29,37**	**36,04**	**25,46**	**24,72**	**37,86**	**40,55**
CF	20,86	19,25	13,98	18,62	12,12	11,87	19,0	17,36
CA	30,16	23,64	14,63	15,83	12,21	12,0	14,45	19,67
DE	2,57	1,23	0,76	1,59	1,13	0,85	4,41	0,35
Invatamant Superior (Total)	**6,72**	**7,41**	**5,28**	**8,19**	**6,68**	**10,89**	**11,18**	**14,45**
CF	4,46	5,18	4,14	6,29	5,29	4,17	4,95	8,40
CA	2,19	2,11	1,07	1,82	1,30	**5,78**	4,34	4,42
DE	0,07	0,12	0,076	0,08	0,09	0,33	1,90	1,62

persoane la un total de ~3500. Este evident că deoarece în CE se preconizează un necesar de încă 700.000 de cercetători în următorii ani, problema formării de noi cercetători în România prin angajări masive de tineri absolvenți, a devenit mai mult decât acută. Dacă adăugăm și faptul că în 10 ani au emigrat sau plecat fără sorți de întoarcere ~220.000 tineri absolvenți, situația devine dramatică. Factorii de decizie din România însă, nu se gândesc deloc, să îmbunătățească condițiile de trai decent ale tinerilor cercetători, pentru stoparea exodului acestora. *Diminuarea numărului de cercetători sub limita actuală este un risc extrem de mare, care pune în pericol existența sistemului CȘ din țara noastră. Îmi este teamă că aceasta se poate întâmpla din neștiință și din nepăsare.*

Concluzia acestui capitol este că sistemul CȘ din România se apropie de alunecarea în prăpastie, atât din cauza resurselor financiare cât și a celor umane. În plus sistemul CȘ din România funcționează pe baze legislative, diferite de cele din CE în care vrem să intrăm, în consecință, reforma CȘ din țara noastră trebuie să țină seama de cerințele și situația din legislația CE.

5. Analiza finanțării și a rezultatelor programelor "Orizont 2000" și Programul Național CDI

5.1. Programul "ORIZONT 2000"

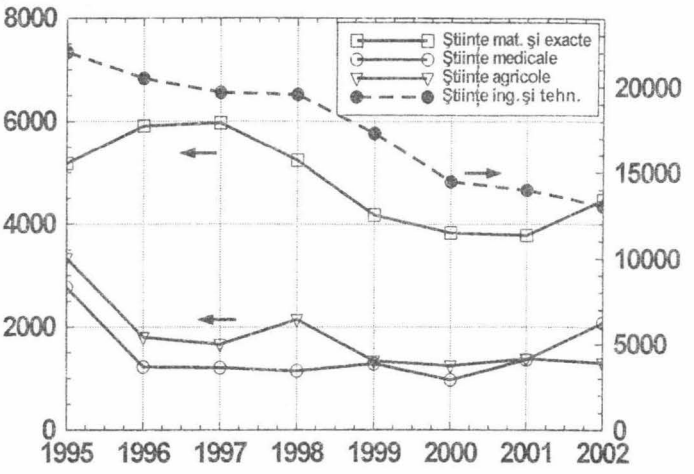
Acest program început în anul 1997, urmând să se termine în anul 2000 dar a fost prelungit până în 2002. El a funcționat prin 22 comisii de specialitate (acoperind în bună măsură toate domeniile de cercetare) care au subvenționat, pe bază de contracte, majoritatea cercetărilor din România. Într-un volum de 439 pagini, remarcabil prezentat grafic [Raport 2002], este evaluată exhaustiv, activitatea acestui program. Din păcate el conține sintezele anuale concepute de fiecare comisie fără o analiză critică a Colegiului Consultativ, a rezultatelor raportate de cele 22 de comisii. Am analizat modul cum au fost alocate fondurile comisiilor și am constatat că ele au fost repartizate fără nici un criteriu de valoare, parcă la întâmplare. Am luat în considerare valoarea în $ alocată pentru fiecare an comisiilor și am împărțit la numărul de salariați cu studii superioare corespunzător fiecărei comisii. Concluzia: fondurile au fost repartizate fără nici o logică, nu a existat nici o prioritate nici o idee de valoare științifică sau tehnologică, cifrele pe care le-am obținut arată ca la extragerile la jocurile de noroc. Câteva exemple: la comisia metalurgie unui salariat cu studii superioare i-au revenit 3830, 4486, 2083 și 4860 $ pentru anii 1997-2000; la comisia ecologie 3943, 2688, 1257 și 2475$ și la comisia informatică și microtehnologii 4148, 5607, 1637 și1950 $ pentru aceeași perioadă de timp. Au existat și excepții; comisia lemn-celuloză a primit ~5000$ în cei patru ani iar comisia electrotehnică-electronică pentru fiecare salariat cu studii superioare a obținut anual în jur de 7000$.

În Tabelul V am trecut pentru patru ani (1996-1999) din [Raport 2002], numărul de teme abordate, de tehnologii și de prototipuri realizate, Nr. total personal din CDI și al celor cu studii superioare pentru Programul "Orizont 2000". Examinarea acestui tabel, de departe ne situează pe primul loc pe mapamond la realizarea cantitativă de tehnologii și prototipuri. Astfel într-un an, în medie, prin Programul "Orizont 2000", s-au realizat 920 de tehnologii și 900 prototipuri !!! Evident aceste cifre trecute negru pe alb în 4 rapoarte anuale de evaluare [Rapoarte 1977-2000] reprezintă o bătaie de joc ce întrece orice măsură.

Nici un rând despre cele mai importante tehnologii și câte din ele au fost aplicate și unde. Avem exemplul cel mai elocvent de superficialitatea comisiilor de evaluare a contractelor și proiectelor de cercetare din România.

În tabelul VI am luat din [Raport, 2002] unitățile participante la Programul "Orizont 2000' pentru anul 2000, din care rezultă către

Fig. 9



ce unități au fost folosite fondurile publice. Astfel 362 de societăți comerciale, 60 SRL-uri, și 19 ONG-uri au fost subvenționate de la acest program. Păcat că în raportul de evaluare pe anul 2002 al acestui program nu sunt trecute sumele acordate pentru a putea calcula procentul din fondul public virat unităților mai sus amintite și ce rezultate concrete și cui au folosit aceste rezultate ale celor 441 de unități aparținând societăților comerciale, ONG-urilor și SRL-urilor din 795 unități participante. Așa cum am menționat mai sus, așa-zisele unități de CD din sectorul întreprinderi – dintre care multe au sediul într-un apartament dotat cu un celular și un PC, fără personal calificat fac chiar cercetare fundamentală teoretică ! – folosesc sub privirea binevoitoare a celor ce gestionează banii publici sume deloc neglijabile pentru activități care numai de cercetare nu sunt. *Legislația actuală este concepută special să permită nonvalorilor și impostorilor sustragerea unor sume importante din fondurile bugetare pentru rezultate aplicate nicăieri.*

5.2. Programul național CDI (PNCDI)

Începând din anul 2001 s-a trecut la un alt sistem de alocare a fondurilor pentru activități din CDI și anume pe programe naționale de cercetare aprobate prin hotărâri de guvern. S-au aprobat 14 programe naționale după cum urmează: AGRAL (agricultură și alimentație); MENER (mediu, energie, resurse); AMTRANS (amenajarea teritoriului și transporturi); VIASAN (viața și sănătatea); RELANSIN (relansarea economică prin cercetare și inovare); INVENT (stimularea aplicării inovațiilor); CALIST (calitate și standarde); INFRAS (consolidarea infrastructurilor, standardizare și calitate); INFOSOC (societatea informațională); BIOTECH (biotehnologii); MATNANTECH (materiale noi, micro și nanotehnologii); AEROSPAȚIAL (tehnologii în domeniul aeronautic și spațial); CERES (cercetare fundamentală de interes socio-economic, cultural și sport); CORINT (cooperare și parteneriat

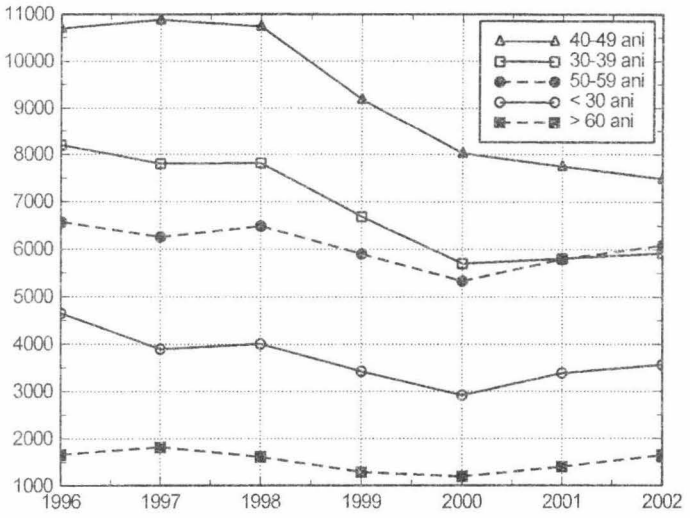
Tabel VI: *Unități participante la Programul "ORIZONT 2000", anul 2000*

Unități de cercetare ale Academiei Române	21
Unități ale Academie de Științe Agricole și Silvice	51
Unități de cercetare din sistemul sanitar	13
Unități de cercetare din societățile naționale	20
INCD	96
ONG	19
Instituții publice	48
Societăți comerciale	362
SRL	60
Unități de cercetare din Universități	105
TOTAL	**795**

Tabelul V: *Program "ORIZONT 2000"număr de tehnologii și prototipuri*

Anul	Nr. Teme abordate	Nr. Tehnologii realizate	Nr. Prototipuri realizate	Nr. Proiecte realizate	Nr. Personal CDI	Nr. Personal cu studii superioare
1996	-	1.000	1.100	1.150	65.000	36.000
1997	10.811	912	897	896	51.551	29.723
1998	8.286	1.070	942	891	36.302	20.450
1999	7.768	757	695	804	26.000	17.000
Total		**3739**	**3634**	**3741**		

Fig. 10



internațional).

Analiza detaliată a PNCDI pe anii 2001-2003 a fost prezentată de Prof. Gh. Popa, Secretar de Stat la MEC, pe data de 10 mai 2004 în aula Bibliotecii Academiei Române [Popa, 2004]. În fine, pentru prima dată am asistat, la o adevărată analiză a sistemului CȘ din România concepută profesional de un specialist reputat. Datele la zi, concrete și semnificative atât pentru cercetarea în general cât și pentru PNCDI în particular, cu cele 14 programe, înșiruite mai sus, care cuprind cea mai mare parte a CȘ din România. În cele 63 de proiecții s-au prezentat capitolele: sistemul de cercetare din România, resursele umane din cercetare, veniturile și cheltuielile, rezultatele cercetării, parteneriatul, concluzii, deficiențe și măsuri de soluționare. Mie nu-mi rămâne decât să accentuez unele probleme acute ale PNCDI, pe care trebuie spus Domnul Secretar de Stat le-a moștenit de la predecesori. Graficele și tabelele prezentate de Domnul ministru sunt aproape identice cu unele din prezenta sinteză (sursele folosite fiind aceleași). Important de discutat structura personalului participant la PNCDI în anul 2003. Din 16127 persoane participante, 32,5% provin din societățile comerciale cu activități preponderente de cercetare, 319% din INCD-uri, 18,09 din Institutele de cercetare ale Academiilor (A.R., A.Ș.A.S. și A.Ș.M.), 11,24% din Universități, 0,89% din ONG-uri și 5,35 % din alte unități. Ținând cont de cele prezentate în paginile de mai sus, nu este o surpriză faptul că societățile comerciale au o cotă de participare comparabilă cu a INCD-lor la PNCDI. În privința finanțării în general a CȘ între anii 1995-2002 datele din analiza Domnului Secretar de Stat diferă destul demult de cele prezentate de mine în figurile 2a, 2b și 3-6. Aceasta deoarece datele din analiza PNCDI au fost luare din subcapitolul 7.2.1, al Anuarelor Statistice ale României, unde sunt trecute și activitățile conexe (vezi îndrumările metodologice din A.S. la începutul capitolului 7) deci mult mai mari decât datele din subcapitolele 7.2.3-7.2.15 unde sunt trecute datele numai relative la activitatea CD și pe care le-am folosit pentru această sinteză.

Veniturile totale pentru PNCDI sunt de 130 mil. $ (anii 2001-2003) ponderea celor de la bugetul de stat în total venituri sunt de 73,55%, 74,25 % și 73,98 % respectiv pentru acești ani. Aceste procente arată că din fondurile publice, s-au alocat ~ 3/4 pentru PNCDI. Rezultă că participarea agenților economici la CȘ din România este totuși mică și nu depinde de numărul foarte mare al societăților comerciale cu activitate preponderentă de cercetare, ci de implicarea mai mult decât slabă a sectorului privat care se pare că nu-i interesat să investească în CȘ românească. Sunt intrigat de faptul că în raportările la Comunitatea Europeană (vezi tabelul II coloana unități comerciale productive unde România este trecută cu 91,58 mil. $ când ~25% din 130 mil. $, pentru trei ani fac doar 32,5 mil. $! În scopul de a avea o imagine cât mai corectă asupra modului în care s-au făcut repartiția fondurilor pentru cele 14 programe am calculate pentru anii 2001 2002 și 2003 câți $ revin pentru un salariat din fiecare program. În tabelul VII sunt trecute aceste calcule, pentru cele 14 programe: Nr. de salariați, cota în $ alocați fiecărui program și raportul acestei cote pe Nr. de salariați. Din tabel rezultă că în cei trei ani se află cu cele mai mari valori pe salariat programele: Amtrans, Intrans, Mener și Viasan iar cu cele mai mici, programele Biotehnologie, Infosoc și Aerospațial. Curios programul CERES are valori mai mici decât programul INVENT, dar relativ la eficiența rezultatelor (Nr. de publicații în acești trei ani și Nr. de invenții) nici o comparație nu poate fi făcută. Relativ la rezultatele obținute în cei trei ani de când a intrat în vigoare PNCDI în analiza Domnului secretar de stat Gh. Popa se dau ca și pentru "ORIZONT 2000" cifre extrem de spectaculoase (sunt date chiar și gradele lor de valorificare la agenți economici).

Astfel în Tabelul VIII redau situația pentru numărul de prototipuri, produse și tehnologii iar în Tabelul IX datele pentru numărul de brevete, articole și cărți pentru aceiași perioadă. Analiza acestor două tabele arată că pentru 130mil. $ s-au realizat 1090 tehnologii noi, 1984 produse noi și 1589 de prototipuri noi care au fost și valorificate în medie 50%, 58% și 80% respectiv, la care se adaugă și invențiile, articolele, științifice și cărțile publicate. O valorificare excelentă la agenți economici, doar că este greu de crezut că economia noastră este în stare în trei ani să asimileze și să valorifice, adică să creeze condițiile tehnice și materiale pentru producerea a 3573 de prototipuri și produse "noi" pe baza a 1010 de tehnologii "noi"! Ca și în cazul programului "ORIZONT 2000" pretinsele realizări sunt peste măsură de exagerate și denotă, încă odată, că evaluările proiectelor câștigate la toate programele (poate cu excepția programului CERES) sunt formale. Evaluatorii semnează, fără profesionalism și fără o verificare riguroasă a rezultatelor parțiale și finale și astfel ne mândrim cu realizări evident neadevărate.

Legat de acest aspect semnalez un interesant articol [Penția 2004] în care se discută "producția" specifică domeniilor de activitate din cercetare-dezvoltare-inventică și beneficiarii acestei

Tabel VII: *Sumele alocate pentru cele 14 programe cu numărul de persoane și valoarea alocată pentru fiecare persoană.*

Programe Naționale	2001			2002			2003		
	Nr. total pers.	Fonduri alocate		Nr. total pers.	Fonduri alocate		Nr. total pers.	Fonduri alocate	
		Totale (mil. $)	Per salariat		Totale (mil. $)	Per salariat		Totale (mil. $)	Per salariat
RELANSIN	4062	16,96	4175	2818	10,38	3686	2683	20,34	7582
BIOTEHNOLOGII	612	0,90	1477	1165	1,72	1479	2310	3,15	1364
MATNANTECH	259	0,99	3856	387	1,81	4679	2104	4,80	2078
AGRAL	589	1,24	2110	1004	2,11	2114	1651	4,71	2630
INFOSOC	711	1,21	1706	1421	2,33	1636	1299	3,71	2859
AEROSPAȚIAL	371	0,69	1866	472	1,30	2752	1234	2,79	2264
CERES	455	1,47	3238	786	3,23	4111	1178	5,52	4693
MENER	282	1,49	5291	532	3,45	6493	1014	6,27	6813
CALIST	624	1,61	2586	675	1,80	2668	849	2,76	4774
VIASAN	117	0,85	7226	377	1,69	4244	579	2,70	5198
AMTRANS	-	0,84	-	276	1,77	6422	511	3,57	6882
INVENT	100	0,45	4508	180	0,84	4692	388	2,01	5192
INTRANS	190	1,43	7524	256	1,27	4973	317	2,25	7098
CORINT	-	1,28	-	-	1,88	-	-	2,73	-

"producții". Remarcabile sunt tabelele privind realizările de excepție ale MEC-Cercetare anii (2001-2002) și lista proiectelor prioritare program CERES ca și concluziile privind care cercetare să fie subvenționată din fonduri publice și care din fonduri private.

Cât despre numărul de inventii-revenind la sinteza Domnului secretar de stat Popa, rezultă că în trei ani, pentru 3, 3 mil. $, cei 668 salariați plătiți în medie cu 4793 $ pe an, au produs 87 brevete acordate în țară și două în străinătate (vândute sau acordate ?). Evident, pentru oricine, că fondurile acordate nu justifică rezultatele obținute.

Interesant de remarcat faptul că în cadrul Programului CERES (vezi tabelul X) numărul total de lucrări științifice publicate în străinătate în reviste ISI în aceeași perioadă (vezi tabelul IX) este mai mult de jumătate din numărul total de publicații ISI, pentru întreg PNCDI, ceea ce arată eficiența cercetătorilor din programul CERES (iar cum am arătat fondurile alocate acestui program au fost cu mult sub cota repartizata programului INVENT de exemplu) și implicit slaba contribuție în această problemă a celorlalte 13 programe. În ceea ce privește problema publicațiilor științifice din România, ea a fost adusă la zi într-o manieră definitivă de Academician I. Haiduc [2003]. Folosind datele din Index Citation al ISI-lui, se prezintă exhaustiv și la înalt nivel această problemă. Dar și aici nu stăm bine comparativ cu țările vecine. Semnalez un interesant articol în curs de publicare al Dr. M. Popescu [2004] legat de același subiect.

5.3. Programul NUCLEU

În scopul salvgardării de la colapsul prin inaniție, a celor 34 de INCD-uri atestate, s-a înființat Programul Nucleu în valoare de 20 -60% din bugetul anual al acestor Institute conform legii 324/2003. Dar în 2003 și 2004 s-au acordat doar ~ 30%. S-a avut în vedere faptul că ele pot exista doar dacă câștigă prin competiție proiecte din PNCDI, deoarece sunt Regii Autonome, deci nebugetare, dar de mare interes național. Programul Nucleu este dovada cea mai clară că sistemul competiției prin proiecte pentru cele 14 programe din PNCDI este neadecvat CȘ din țara noastră.

Acest capitol 5 demonstrează că fondurile din buget alocate în ultimii ani sunt sub limita de supraviețuire a sistemului CȘ din România, dar așa mici cum au fost, nu s-au distribuit după valoarea potențialului științific al diferitelor domenii și nici după importanța acestora, ci fără nici o logică, complet la întâmplare. Rezultatele raportate sunt foarte mult exagerate, ceea ce demonstrează că evaluarea finală a proiectelor atât din Programul „ Orizont 2000 "cât și din PNCDI, s-a făcut superficial. Realizările nu au fost supuse unei analize exigente, prin urmare raportările nu sunt reale și perpetuează subvenționarea, cu bani de la buget, a colectivelor neperformante și direcționează o bună parte din fondurile publice spre impostură și nonvaloare.

6. Concluzii și măsuri

Concluzia finală este că există riscul ca fără o decizie politică, privind o reformă bine gândită pe baza aplicării, fără tergiversări a prevederii procentului de minimum 0,8% din PIB din legea 324/2003 și fără o infuzie masivă de tineri absolvenți, sistemul CȘ din țara noastră să fie într-un mare pericol care ar putea afecta grav progresul și buna stare a țării noastre în viitorul apropiat.

Consider că situația cercetării științifice din România poate fi îmbunătățită numai prin măsuri ferme și bine gândite după cum urmează:

1. Reînființarea Agenției Naționale pentru Știință și Tehnologie în coordonarea directă a primului ministru, ceea ce ar permite o coordonare mult mai eficientă a sistemului CȘ din România.

2. Numirea cât mai grabnică a membrilor Consiliului Național pentru Politica Științei și Tehnologiei, care să stabilească cât mai repede Strategia Națională de cercetare și prioritățile. Membrii CNPȘT trebuie să fie specialiști din toate domeniile, care au lucrat sau lucrează direct în cercetarea științifică și tehnologică și care să aibă timpul necesar pentru o activitatea continuă și susținută în cadrul Consiliului.

3. Procentul din PIB de 0,8% alocat CȘ conform legii 324/2003 să fie aplicat cât mai repede.

4. Investițiilor în aparatura modernă, cât mai performantă, să li se acorde cel puțin 30% din fondul alocat CȘ, deoarece marea majoritate a dotărilor existente este total depășită. În plus să se achiziționeze instalații scumpe, dar înalt performante (pe care nici o unitate de cercetare nu ar avea suficiente fonduri pentru a o cumpăra) care să fie strânse într-un singur loc și folosite de toți cercetătorii.

Tabel VIII: *Numărul de prototipuri, produse și tehnologii noi.*

Anul	Prototipuri noi		Produse noi		Tehnologii noi	
	Nr.	Grad de valorificare (%)	Nr.	Grad de valorificare (%)	Nr.	Grad de valorificare (%)
2001	320	89.4	121	50.4	79	44.11
2002	518	80.0	690	61.9	277	48.0
2003	751	73.0	1173	60.7	654	50.0

Tabel IX: *Numărul de cereri de brevete acordate și număr total de articole și cărți publicate*

Anul	Nr. cereri brevet		Nr. brevete acordate		Nr. total publicații			Nr. total cărți	
	Țară	Lume	Țară	Lume	Țară	Lume	ISI	Țară	Lume
2001	24	2	12	1	3339	155	139	45	4
2002	81	3	34	0	2840	484	351	108	9
2003	119	1	41	1	969	624	455	318	28

Tabel X: *Numărul publicațiilor programului CERES.*

	Țară	Străinătate	ISI
2001	59	101	96
2002	98	217	209
2003	270	341	333

5. Redistribuirea bugetului pentru CȘ să se facă după criteriul valoric și după strategia elaborată de CNPȘT.

6. Bugetului pentru cercetarea fundamentală, să i se repartizeze fonduri mult mai mari comparativ cu cele alocate până acum și acesta să fie separat prin lege, de cel alocat cercetării aplicative și tehnologice

7. Institutele Naționale CD de certă valoare (cele atestate până în prezent) să aibă o finanțare instituțională de 60% din bugetul acestora, maximul prevăzut în legea 324/2003.

8. Facilități sporite pentru tinerii cercetători (locuințe, salariu decent, granturi preferențiale).

9. Să se facă anual o evaluare riguroasa pe bază de criterii diferențiate (cercetare fundamentală, aplicativă. experimentală și tehnologică) a rezultatelor obținute pentru proiectele adjudecate și finanțate din fondurile pentru CȘ de către comisii de specialiști din afara unității ce realizează proiectele, în cadrul unui seminar. Până în prezent evaluarea rezultatelor era formală. Să se elaboreze criteriile de evaluare post cercetare, pentru toate felurile de activități CDI care să fie aduse la cunoștința câștigătorilor proiectelor. Rezultatele evaluării să fie făcute cunoscute pe Internet și funcție de rezultatul evaluării, suportul financiar va continua sau nu.

10. Să se organizeze cât mai curând (primul trimestru 2005) o Conferință a CȘ din România în care să se dezbată toate problemele stringente ale sistemului CȘ iar propunerile și concluziile să fie făcute cunoscute CNCȘT-lui. Pe baza sugestiilor și a concluziilor să se facă propuneri de modificare a legii cercetării și a cercetătorului și să se analizeze rezultatele concrete obținute în cele 14 programe naționale și după rezultatele acestei analize, să se fixeze cota parte din fondurile CDI pentru fiecare program.

11. Membrii Colegiului Consultativ DCI – după o consultare cu cât mai mulți cercetători din domeniul lor de activitate – să sintetizeze într-un material concis propunerile de îmbunătățire a cercetării științifice din România și care, făcut cunoscut pe INTERNET, să stea la baza Conferinței preconizate la punctual 10.

12. Domeniului fizicii să i se acorde fonduri mai mari cu 40% față de matematică, chimie și biologie deoarece aproximativ 1100

de cercetători din ultimele trei domenii activează în cadrul Academiei Române, (fizica are doar 5 cercetători în cadrul unui "Centru de Studii Avansate în Fizică"). Rezolvarea parțială a situației critice din domeniul fizicii ar fi înființarea unui Institut de Fizică în cadrul Academiei Române. O astfel de soluție ar urma și tradiția, având în vedere faptul că atât Institutul de Fizică Atomică cât și Institutul de Fizică București s-au înființat și au funcționat o bună perioadă de timp ca Institute ale Academiei Române.

Evident punctele enumerate mai sus nu sunt singurele necesare pentru salvarea CȘ, dar sper că, CNCȘT, acea Conferință a CȘ din România (preconizată la pct. 10) și propunerile Colegiului Consultativ CDI (pct. 11) vor aduce completări mai pertinente decât cele prezentate mai sus.

ANEXA

CF: cercetare fundamentală, activitate experimentală sau teoretică inițiată în principal, pentru acumulare de noi cunoștințe privind aspectele fundamentale ale fenomenelor și faptelor observabile fără să aibă în vedere o aplicație deosebită sau specifică.

CA: cercetare aplicativă, activitate de investigare originală în scopul acumulării de noi cunoștințe, fiind însă orientate, în principal, spre un scop sau obiectiv practic specific.

DE: dezvoltare experimentală, activitate sistematică care se folosește de cunoștințele existente, acumulate de pe urma cercetării și/sau a experienței practice în vederea lansării în fabricație de noi materiale, produse și dispozitive, introducere de noi procedee, sisteme și servicii sau îmbunătățirea substanțială a celor deja existente.

Referințe

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche. Rapport sur la recherche française, 1994

Raport privind evaluarea Institutelor de Cercetare ale Academiei Române, 1995

Rapoarte de evaluare a stadiului de realizare a PNCD "Orizont 2000", anii 1997-2000 MCT

Raport MCT: Cercetarea, Dezvoltarea și Inovarea după 2 ani de guvernare PSD, 2002

Raport de evaluare a activității de CDI pe anul 2002. "www.mct.ro"

Prof. Dr. Gh. Popa, Prezentarea în Aula Bibliotecii Academiei Române, mai 2004, Analiza PNCDI 2003.

Anuarul Statistic al României anii 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, și 2003.

Prof. Dr. A. Athanasiu, Revista de Politica Științei și Scientometria 1, (3), 119 (2003)

Academica 1955 anul V nr. 55 Academii în tranziție: Seminar internațional - Sinaia 24-27 aprilie 1955.

P. Frangopol, Mediocritate și excelență, Editura Albatros, 2002

Academica anul VII nr. 83 1997, Știința în Academia Română, Simpozion Internațional NATO, Sinaia 20-24 mai 1997, Academica VII (83), 1997.

Acad. E. Simion, "Politica sau politicile științei în pragul mileniului III". Academica IX (103-104), 1999.

Acad. E. Simion, Știința și Politica; "Conferința Mondială asupra Științei" Budapesta, 25 iunie-1 iulie 1999

Acad. E. Simion, Acad. Maya Simionescu: "Dezbaterea Politica Științei, rolul și locul culturii în programul de dezvoltare a societății romanești" Academica, anul IX, (118-119), 2000.

Acad. E. Simion, "Cercetarea științifica în Academia Româna", 2004-2005, Academica, anul XIX, nr. 29, 2004

Acad. Viorel Barbu, "Cercetarea științifică în Academia Româna", Academica, anul XIX, nr. 29, 2004

B. Simionescu, m.c. al Academiei Române, "Opinii privind reforma cercetării în Academia Româna", Academica, anul XIX, nr. 29, 2004

INID Rețeaua unităților de C-D din România, 2001.

A. Chiș, " Cercetarea științifică și mediul ei de manifestare în România" Revista de Politica Științei și Scientometria, 1, (2) 79, 2003.

Anuarul Statistic al României, 2003, pag. 234, și 2001, pag. 228.

Legea 324/2003 pentru aprobarea OG Nr. 57/2002 M. of. nr. 514/16.07.2003

P. I. Otiman, A. Pisoschi, Unele considerații asupra legii privind CȘ și dezvoltarea tehnologică, Revista de Politica Științei și Scientometrie, 1, (3), pag. 128, 2003.

Acad. I Haiduc, Curierul de Fizică Nr. 38, 9-12, 2001; Revista de Politica Științei și Scientometrie 1, (1) pag. 18 și 33, 2003

H. Gavrilă, comunicare personală 2004

M. Penția, Curierul de Fizică, Nr. 48, 4-5, 2004

M. Popescu, Asupra refundamentării CȘ în România, sub tipar Revista de Politica Științei și Scientometrie, 2004

Vladimir ȚOPA

Nota CdF: Prof. Dr. Vladimir Țopa, m.c. al Academiei Române, este CP I la Centrul de Studii Avansate în Fizică al Academiei Române. A lucrat mulți ani la Institutul de Fizică București apoi la INCD pentru Fizica Materialelor. A studiat în special, folosind metodele spectroscopice, defectele punctuale în cristale ionice impurificate cu ioni de metale grele. A propus 1967 și a demonstrat în 1969 modelul ion negativ de Ag în poziție anionică și a pus bazele producerii și a altor ioni negativi de metale grele ca Pb, Sn, Ge, Tl, În și Ga. A obținut tot pentru prima dată prin detașarea electronului ionilor negativi de metale grele, prin tratament termic, nanoclusteri din aceste metale. A pus în evidență, formarea de nanoclusteri de metal sub, formă de „corali" sau izolați, dacă metalele au punctual de topire sub sau peste temperatura de colorare electrolitică.

Politica editorială a CdF

Recent au apărut în suplimentul *Aldine* al cotidianului de mare tiraj *România liberă*, sub semnătura unui colaborator al revistei noastre, două articole polemice care se refereau la articole publicate în Curierul de Fizică. În legătură cu aceasta ținem să precizăm următoarele:

• *Curierul de Fizică* nu poartă polemici prin intermediul altor publicații. Cei care se află în dezacord cu articole publicate în CdF au posibilitatea de a ne trimite un drept la replică atît timp cît se conformează stilului revistei noastre care evită pamfletul, atacurile la persoană și procesele de intenție.

• *Curierul de Fizică* nu cenzurează articole. În întreaga existență a CdF au fost respinse doar cîteva articole iar motivul principal a fost tonul vehement în totală contradicție cu stilul sobru pe care îl agreăm. Printre aceste articole respinse se află și cîteva ale colaboratorului nostru. Viitoare colaborări cu domnia sa vor fi acceptate doar dacă se va ține seama de această cerință.

• La apariția primului atac în RI am trimis redacției *Aldine* un drept la replică. Nu am primit nici măcar o confirmare de primire. În aceste condiții nu vom mai pierde timpul cu un alt drept la replică. Îi vom lăsa pe cititorii noștri să compare cele două puncte de vedere și să stabilească cine greșește. Reacții ale cititorilor CdF pe această temă sînt binevenite.

• Este regretabil că un cotidian de prestigiul RI se implică unilateral într-un astfel de conflict. Din punctul de vedere al CdF polemica pe acest subiect este încheiată.

Redacția CdF

A apărut:

Revista de Politica Științei și Scientometrie

vol II, nr 2 (2004)

Conținutul noului număr este următorul: • F. Heemskerk, EARMA: Professional Management of Research Creates Added Value • * * *, Management and Reporting Intellectual Capital: New Strategic Challenges for HEROs • Mariana Boletta (Thomson ISI), Citation Patterns in the Humanities • P.I. Otiman, A. Pisoschi, Unele considerații asupra atingerii "țintei Barcelona" în cercetarea științifică europeană • C. Balței, În sprijinul cercetării științifice: sponsorizare și mecenat • Ruxandra Todoran, Interviu despre o performanță: un olimpic român câștigă 1,25 mil. EURO pentru a conduce cercetări științifice în laboratoare europene • P.T. Frangopol, Cultura științifică și regăsirea identității noastre europene • P.T. Frangopol, Institute științifice de excelență și elite ale cercetătorilor în România • P. Budrugeac, Evaluarea cercetării științifice românești între scientometrie, "peer review" și "originalitate" românească • P. Blaga, Profesorul Doctor Docent Elena Popoviciu la vârsta de 80 de ani

Revista poate fi procurată de la CNCSIS: cncsis@cncsis.ro și se găsește pe site-ul www.cncsis.ro

Colegii care doresc să publice în revistă pe tema "managementului cercetării științifice" se pot adresa editorului șef, profesorul Radu Munteanu de la Universitatea Tehnică Cluj, la adresa radu.munteanu@mas.utcluj.ro

Nota: Thomson ISI – indicat la unul din autori – este instituția care a preluat ISI (Institute for Scientific Information).

CERN - 50 de ani de existenţă

La mijlocul lunii octombrie la CERN - Geneva s-au sărbătorit 50 de ani de existenţă a uneia din cele mai vechi şi de succes instituţii ale cooperării şi integrării europene - Centrul European de Cercetări Nucleare (CERN).

Acesta a fost înfiinţat în anul 1954, sub denumirea de "Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire" - CERN, astăzi denumit oficial "Organizaţia Europeană pentru Cercetări Nucleare", păstrând însă acronimul CERN. A fost constituită în anul 1954 prin cooperarea iniţială a 12 state membre (RFG, Belgia, Danemarca, Franţa, Grecia, Italia, Norvegia, Olanda, Marea Britanie, Suedia, Elveţia şi Yugoslavia).

Scopul: Organizarea unui laborator european de cercetare ştiinţifică în domeniul fizicii nucleare, vizând facilitarea colaborării ştiinţifice între ţările membre, prin realizarea în comun a unei infrastructuri de cercetare imposibil de realizat în mod independent de nici una din aceste ţări.

De-a lungul celor 50 de ani, CERN şi-a demonstrat din plin utilitatea şi a exemplificat succesul ideii de cooperare ştiinţifică transfrontalieră. În esenţă, modul după care CERN funcţionează constă în realizarea unor infrastructuri de cercetare, imposibil de realizat de oricare din ţările membre în mod individual, şi apoi utilizarea acesteia în comun, pe bază de proiecte proprii de cercetare. Aceste proiecte, în urma unor analize şi evaluări de specialitate, sunt aprobate de Consiliul Ştiinţific CERN, după care se trece la punerea lor în practică. În acest scop, instituţiile naţionale colaboratoare din fiecare proiect, asigură cu resurse umane şi materiale realizarea sarcinilor ştiinţifice şi tehnice proprii, urmărind astfel atingerea obiectivelor proiectului întregii colaborări.

Scurt istoric

1950 - la a 5-a Conferinţă Generală UNESCO de la Florenţa s-a adoptat o rezoluţie pentru "sprijinirea şi încurajarea formării şi organizării de centre regionale şi laboratoare pentru creşterea şi dezvoltarea colaborării internaţionale dintre oamenii de ştiinţă..."

1952 - după două Conferinţe UNESCO, guvernele a 11 ţări Europene au căzut de acord să formeze un "Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire - (CERN)", iar la întâlnirea noului Consiliu de la Amsterdam, s-a ales Geneva ca locaţie a noului laborator.

1954 - pe data de 29 Septembrie 1954, intră oficial în funcţiune această organizaţie internaţională, după ratificarea Convenţiei de constituire de către statele membre. Ulterior,

- Austria aderă la Organizaţie în anul 1959,
- Yugoslavia părăseşte Organizaţie în anul 1961,
- Spania aderă în anul 1961, dar în 1969 o părăseşte, ca să revină în 1983,
- Portugalia aderă în anul 1985,
- Finlanda şi Polonia aderă în 1991,
- Ungaria în 1992,
- Cehia şi Slovacia în 1993,
- Bulgaria aderă în 1999.

Astăzi numărul de State Membre CERN a ajuns acum la 20.

1957 - Intră în funcţiune primul accelerator de la CERN: Syncro-Ciclotronul de protoni de 600 MeV. Este observat pentru prima dată dezintegrarea pionului într-un electron şi un neutrino.

1959 - Realizarea "Proton Synchrotron" (PS) de 24 GeV, cel mai puternic accelerator de particule din lume din acel timp.

1963 - Prima fotografie în camera cu bula de la CERN a unei interacţii cu neutrino.

1965 - Consiliul CERN aprobă construcţia primului collider de protoni din lume - Intersecting Storage Rings (ISR).

1967 - Punerea în funcţiune a Separatorului de Izotopi ISOLDE (Isotope Separator On-line) pentru studierea nucleelor de viaţă foarte scurtă.

1968 - Inventarea "Multi-wire Proportional Chamber" ca detector de coordonate, de către Georges Charpak - Premiul Nobel pentru fizică în anul 1992.

1971 - Realizarea "Intersecting Storage Rings" (ISR), primul accelerator cu fascicule încrucişate (collider) din lume.

1971 - Aprobarea construirii celui de-al doilea laborator, pe teritoriul Franţei, pentru operarea la noul accelerator Super Proton Synchrotron (SPS), în lungime de 7 km, iniţial conceput pentru a realiza o energie de 300 GeV.

1972 - Realizarea unui accelerator booster de 800 MeV pentru creşterea energiei de injecţie în PS. Prin utilizarea acestui booster împreună cu un nou accelerator liniar (Linac), intensitatea de protoni accelerati în PS creşte de cca. 1000 de ori. În acest fel se deschid posibilităţile utilizării viitoare a unor lanţuri de acceleratoare pentru creşterea energiei şi a diversităţii de particule accelerate.

1973 - Descoperirea "Neutral currents" în lucrările de detecţie a neutrinilor, utilizând camera cu bule Gargamelle, umplută cu 18 tone de freon lichid. Această descoperire a confirmat prezicerea teoriei interacţiilor electroslabe, conform căreia forţele slabe şi cele electromagnetice sunt doar faţete diferite ale uneia şi aceleiaşi interacţii electroslabe. De asemenea, utilizarea fasciculelor de neutrini, produşi cu ajutorul PS, arată că aceştia pot interacţiona cu alte particule, fără să se transforme în alte particule. Aceste "neutral current interactions" au pus bazele unificării forţelor de interacţie slabă cu cea electromagnetică.

1973 - Primele descoperiri importante la ISR arată că protonii devin mai grei odată ce energia acestora creşte, iar împrăştierile la unghiuri mari evidenţiază existenţa unor constituenţi elementari în interiorul protonului.

1976 - Realizarea "Super Proton Synchrotron" (SPS), acceleratorul de protoni de 400 GeV, construit într-un tunel circular de lungime 7 km, la o adâncime de 40 m sub pământ, de-o parte şi de alta a graniţei Elveţia - Franţa. Performanţele acestuia sunt îmbunătăţite rapid şi în 1978 atinge o energie a protonilor accelerati de 500 GeV.

1978 - Se demonstrează experimental posibilitatea îmbunătăţirii substanţiale a calităţii fasciculelor de particule accelerate, prin "stochastic cooling technique", propusă de Simon van der Meer încă din 1968. Aceasta permite accelerarea şi acumularea de fascicule de particule în vederea extinderii SPS la un collider proton-antiproton, prin utilizarea unui inel de acumulare de antiprotoni (AA).

1981 - Utilizarea SPS drept collider proton-antiproton permite iniţierea experimentelor UA1 şi UA2 la energia de 270 GeV pe fiecare fascicul.

1981 - Consiliul aprobă construcţia "Large Electron-Positron collider" (LEP), în lungime totală de 27 km, pentru o energie iniţială de 50 GeV pe fascicul.

1983 - Descoperirea bosonilor W şi Z în experimentul UA1, sub conducerea lui Carlo Rubia. Aceste particule, prezise teoretic drept particule de schimb în interacţia slabă, au fost găsite experimental la CERN, confirmând în mod strălucit teoria "electroslabă" de unificare a forţele de interacţie nucleară slabă şi electromagnetică.

Alături de instalaţia UA1 s-au dezvoltat tehnici de acumulare de antiprotoni ce au permis transformarea SPS într-un collider de protoni - antiprotoni.

1984 - Carlo Rubia şi Simon van der Meer primesc premiul Nobel pentru lucrările ce au condus la descoperirea bosonilor W şi Z.

1989 - Realizarea "Large Electron-Positron Collider" (LEP), un accelerator circular cu fascicule încrucişate, plasat într-un tunel de lungime 27 km. Acesta fiind unul dintre cele mai grandioase proiecte de inginerie civilă, întrecut ulterior doar de tunelul de sub Canalul Mânecii. În prima fază de funcţionare, LEP asigura fascicule de electroni şi pozitroni cu energia totală de 100 GeV, iar în faza a doua o energie totală de peste 200 GeV.

Determinări foarte precise asupra particulei Z indică existenţa a trei şi numai trei familii de constituenţi elementari.

1990 - Tim Berners-Lee, în colaborare cu Robert Cailliau pun bazele "World Wide Web" la CERN. Aceasta este o realizare informatică, numită "hypertext", ce combină internetul (comunicarea prin reţea), computerele personale şi distribuţia de documente asistată de computer, pentru căutarea şi accesarea de

informații aflate pe diverse sisteme de calcul și memorare din rețea.

1991 - Consiliul CERN aprobă realizarea "Large Hadron Collider" (LHC) în tunelul de 27 km al LEP-ului, ca cel mai puternic collider de hadroni din lume. Sistemul va include în procesul de accelerare intermediară și celelalte acceleratoare existente (PS și SPS).

1992 - Georges Charpak primește premiul Nobel pentru Fizică pentru lucrările ce au condus la realizarea camerelor proporționale multifilare, prin care s-a revoluționat tehnica de tracking a particulelor, cu multiple utilizări ulterioare inclusiv în medicină.

1993 - Studii de Materie și Antimaterie. Cu ajutorul "Low Energy Antiproton Ring" (LEAR) s-a reușit extragerea de antiprotoni produși în LEP.

Conform teoriilor actuale, universul timpuriu era umplut în mod egal cu materie și antimaterie. Evoluția ulterioară a arătat că materia s-a separat de antimaterie, iar aceasta din urmă a dispărut. Pentru a explica predominarea materiei față de antimaterie în univers, s-au studiat unele procese rare în care materia și antimateria se comportă diferit. Unul din aceste comportamente este "violarea simetriei CP". Experimentul NA31 de la CERN a arătat ca dezintegrarea mezonilor K și anti-K, prezintă o ușoară preferință pentru materie în defavoarea antimateriei.

1994 - Determinarea precisă a parametrilor rezonanței Z, în urma reconstrucției la cei patru detectori (ALEPH, DELPHI, L3 și OPAL) de la LEP, a peste 10 milioane de evenimente Z.

1994 - Consiliul CERN aprobă construcția LHC.

1995 - Producerea primilor nouă atomi de antihidrogen în experimentul PS210. Până în 2004 au fost produși și măsurați mii de atomi de antihidrogen.

1995 - În urma unor contribuții financiare substanțiale, Japonia devine stat observator CERN.

1995 - LEP atinge energia necesară pentru crearea de perechi W^+W^-.

1997 - În urma unui acord de susținere financiară substanțială pentru LHC, SUA devine stat observator CERN.

1999 - Se realizează prima "fabrică de antiprotoni" prin decelerarea antiprotonilor (AD), folosită în special la sinteza atomilor de antihidrogen.

1999 - "Large Hadron collider" (LHC). Au început lucrările de inginerie civilă pentru viitorul LHC, urmând a fi plasat în același tunel LEP. LHC este proiectat să accelereze inițial fascicule de protoni de 700 GeV fiecare, apoi și ioni de Pb de 2760 GeV/u. Este planificat a fi dat în exploatare în anul 2007.

2000 - "Quark-Gluon Plasma". Crearea de plasmă quark-gluon, constituind o nouă stare a materiei, existentă în primele momente de după Big Bang, având o densitate de cca. 20 ori mai mare ca a materiei nucleare. În această stare quarcii nu mai sunt legați în structurile de particule.

2000 - Închiderea LEP pentru pregătirea instalării viitorului LHC.

2001 - Evidențierea violării parității de sarcină (CP violation), prin care se poate explica preferința existenței materiei în raport cu antimateria în natură.

Participarea României la aniversarea CERN

În momentul de față România este singura țară din fostul "lagăr socialist" care nu este încă membră CERN. Cu toate acestea ea a participat, alături de alte țări nemembre, cu un stand propriu la această aniversare. ***Și de aceasta dată, țara noastră a putut profita de existența unor realizări ale activităților de cercetare științifică individuală, desfășurate la CERN, pe care NU le-a susținut de-a lungul timpului dar cu care acuma, când se pune acut problema integrării europene, și le-a însușit și pus pe tapet ca realizări ale României.*** Dintre acestea, s-au remarcat, prin prezentarea unor postere proprii, lucrări și contribuții la colaborările:

- ALICE, (realizarea a 20% din "Transition Radiation Detector", ALICE Grid application, realizare laborator detectori în IFIN-HH), conducător Dr. Mihai Petrovici;
- ATLAS (participare la construcția și testarea Calorimetrului TILECAL, validare fizică GEANT4, contribuții la sistemul de "Trigger and Data Aquisition", studii teoretice privind fizica de la LHC, activități Grid), conducător Dr. Irinel Caprini;
- DIRAC (proiectare, realizare, instalare și utilizare la CERN a unui "Detector de Preshower" pentru experimentul DIRAC), conducător Dr. Mircea Penția;
- RoDiCA - Romanian Distributed Collaborative Architectures (servicii de distribuții dinamice prin rețea, optimizări algoritmi, dezvoltări de aplicații în colaborare, activități de networking performant), conducători Prof. Nicolae Țăpuș și Prof. Valentin Cristea, Universitatea Politehnică București).

Cu această ocazie, este de datoria noastră a remarca susținerea de care am beneficiat din partea Secretarului de Stat Dl Prof. Gheorghe Popa, de la Departamentul Cercetare din cadrul Ministerului Educației și Cercetării, pentru normalizarea relațiilor cu cercetătorii și institutele din acest domeniu de activitate. Totuși, inerția vechiului aparat birocratic, încă în funcțiune, constituie o serioasă piedică pe calea normalizării acestora.

Cu speranța că acest început va continua pe aceleași coordonate, iar România va reuși în cele din urmă să se alăture comunității științifice europene și în acest domeniu, vom putea deveni în cele din urmă, membri cu drepturi (și obligații) depline ale acestui prestigios Centru European de Cercetări Nucleare de la Geneva.

Mircea PENȚIA

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Morariu

Confirmarea heliului suprasolid

Fizicienii din SUA au confirmat că heliul solid se comportă ca un suprafluid. Anterior, în acest an Eun-Seong Kim și Moses Chan de la Universitatea de Stat din Pennsylvania au observat comportarea de suprafluid – fluid care curge fără vâscozitate – a heliului solid care a fost confinat în sticlă Vycor poroasă. Efectul s-ar putea datora formării straturilor asemănătoare lichidului în pori. În prezent Kim și Chan au repetat experimentul cu probe masive de heliu solid și au confirmat că poate intra în stare suprafluidă (E.Kim și M.H.W.Chan 2004 Sciencexpress 1101501)

Cel mai mic ceas atomic

Precizia ceasurilor atomice ar putea fi în curând posibilă și în dispozitive de mână, cum ar fi telefoanele celulare, radiourile și receptorii GPS așa cum pretinde Institutul Național de Standarde și Tehnologie din Boulder, Colorado, SUA. Exploatând tehnologia de microfabricație, cercetătorii de la INST au realizat cel mai mic ceas atomic din lume. De dimensiunea unui bob de orez, elementele din interior ale ceasului sunt de circa 100 de ori mai mici decât cele curente și consumă mai puțin de 75 mW putere electrică (Appl.Phys.Lett., 85 1460)

Picături de ordinul femto plutitoare

Fizicienii au construit un dispozitiv de levitație magnetică care poate controla forțele asupra particulelor foarte mici și picăturilor de lichid cu o precizie mult mai mare decât metodele existente. Igor Lyuksyutov și colegii săi de la Universitatea A&M din Texas, SUA afirmă că tehnica lor ar putea fi utilizată atât în cercetarea fundamentală, cât și într-un domeniu mai larg de aplicații (I.F.Lyuksyutov și col., 2004 Appl.Phys.Lett. 85, 1817)

O nouă familie de clusteri magici

Fizicienii teoreticieni din Italia și Franța au descoperit o nouă familie de clusteri "magici" utilizând simulări pe calculator. Clusterii, care constau dintr-un miez de nichel și cupru înconjurat de atomi de argint, prezintă nivele înalte de stabilitate structurală, termodinamică și electronică. Structurile de argint-nichel sunt de asemenea magnetice. (G.Rossi și col., Phys.Rev.Lett. 93, 105503)

Nanoparticulele țintesc tumorile

Oamenii de știință din SUA au demonstrat că nanoparticulele de aur pot ajuta razele X să omoare celulele canceroase mult mai eficient la șoareci. Grupul speră să îmbunătățească tehnica astfel încât ea să devină eventual operațională pe oameni. (J.Hainfeld și col., 2004 Phys.Med.Biol. 49, N309)

➲

Physics Web

Un pas înainte privind turbulența

Oamenii de știință au făcut un pas înainte privind înțelegerea turbulenței – adesea considerată a fi ultima mare problemă nerezolvată a fizicii clasice – datorită unui nou experiment la Universitatea de Tehnologie Delft din Olanda. Björn Hof și colegii săi au observat pentru prima dată direct mișcarea unor figuri de undă în timpul tranziției de la o curgere lină la una turbulentă într-o conductă. Rezultatele lor sunt în acord cu prezicerile teoretice recente. (B.Hof și col., 2004 Science 305, 1594)

Performanță în scrierea cu tuș

Cercetătorii de la Institutul de Tehnologie Georgia și Laboratorul de Cercetări Navale, ambele din SUA, au utilizat un vârf de consolă a unui microscop de forță atomică încălzit pentru a depozita moleculele unui tuș solid pe o suprafață. Tehnica, denumită nanolitografie termică cu peniță înclinată, are avantajul de a fi capabilă să controleze curgerea tușului. (P.E.Sheehan și col., 2004 Appl.Phys.Lett. 85, 1589)

A fost observată o exoplanetă ?

Se poate ca astronomii să fi obținut prima fotografie a unui sistem planetar din afara sistemului nostru solar. Gael Chauvin de la Observatorul Sudic European și colegii din Chile, Germania, Franța și SUA au înregistrat imagini ce par a fi o planetă orbitând o stea pitică brună tânără la o distanță de 230 ani lumină. Rezultatele ar putea aduce mai multe date privind modul în care s-au format sistemele planetare.

Planeta Marte atacată de vântul solar

Vântul solar are un impact mult mai mare asupra lui Marte decât s-a crezut anterior, conform primelor rezultate obținute de la instrumentul ASPERA-3 de pe Expresul de pe Marte. Rickard Lundin de la Institutul Suedez pentru Fizică Spațială și un grup internațional de colaboratori au găsit că vântul solar – o plasmă supersonică de particule încărcate care pleacă din Soare – poate penetra adânc în atmosfera lui Marte. O consecință a acestui fapt este că apa și alte molecule volatile ar putea scăpa de pe planetă. (R.Lundin și col., 2004 Science 305, 1933)

Lichidul care sfidează legile

Fizicienii din Franța au descoperit un lichid care "îngheață" atunci când este încălzit. Marie Plazanet și colegii de la Universitatea Joseph Fourier și Institutul Laue-Langevin, ambele din Grenoble, au găsit că o soluție simplă compusă din doi compuși organici devine solidă atunci când este încălzită la temperaturi între 45 și 75°C devine din nou lichidă când este răcită. Grupul afirmă că legăturile de hidrogen sunt resposabile pentru această nouă comportare. (M.Plazanet și col., 2004 J.Chem.Phys. 121, 5031)

Acceleratoare tot mai performante

Prospectările acceleratoarelor de particule bazate pe plasmă au fost îmbunătățite ca urmare a realizărilor unor grupuri independente din Marea Britanie, SUA și Franța. Gradienți de accelerare de mii de ori mai mari decât cei produși în acceleratoare convenționale au fost deja realizați în plasme produse de laser. În orice caz, a fost deocamdată posibil să se accelereze particule pe distanțe de circa 1 milimetru și fasciculele rezultate au fost de calitate slabă cu o mare împrăștiere de energie. În prezent, trei grupuri de fizicieni au dezvoltat o varietate de tehnici – incluzând formarea de canale și bule în plasmă – pentru a reduce împrăștierea de energie în fascicol la doar câteva procente. (Nature 431, 535, 538 și 541)

Găurile negre ascunse încep să fie văzute

Astronomii au descoperit 31 de găuri negre supermasive nedetectate anterior cu un observator "virtual" – prima descoperire majoră făcută cu un mod de abordare virtual în astronomie. Paolo Padovani de la Observatorul Sud European (OSE) și colegii de la OSE, Strasbourg și Cambridge au descoperit obiecte căutînd unele tipuri de quasari. Rezultatele sugerează că ar putea exista de două sau mai multe ori găuri negre supermasive – care sînt de miliarde de ori mai grele decît Soarele – decît s-a crezut anterior.

Petrolul sub presiune

Oamenii de știință din SUA au depus pentru prima dată mărturie privind producția de metan în condițiile existenței în mantaua superioară a Pământului. Experimentele demonstrează că hidrocarburile ar putea fi formate în interiorul Pământului prin reacții inorganice simple – și nu din descompunerea organismelor vii așa cum s-a presupus până acum – și ar putea fi mult mai abundente decât s-a crezut anterior.

Microscop cu focalizare sub-Ångstrom

Oamenii de știință au imaginat un cristal pe scală sub-Ångstrom exploatând o nouă tehnică pentru a corecta aberațiile unui microscop electronic de transmisie cu baleiaj. Deși microscopiștii au intuit încă acum 50 de ani că astfel de corecții ar fi posibil de realizat, tehnologia de abia acum a putut face acest lucru datorită cercetătorilor de la Laboratorul Național Oak Ridge din Tennessee și Nion, o compania fondată în statul Washington. (P.D.Nellist și col., 2004 Science 305, 1741)

■

La închiderea ediției CdF numărul 51 (decembrie 2004) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 15 noiembrie 2004. Numărul anterior, 50 (septembrie 2004), a fost tipărit între 4 și 7 octombrie 2004. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH și SRF pe data de 8 octombrie 2004. Numărul următor este programat pentru luna martie 2005.

EDITURA HORIA HULUBEI Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei.

Fundația Horia Hulubei este organizație neguvernamentală, nonprofit și nonadvocacy,
înființată în 4 septembrie 1992 și persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. RO20BPOS70903295827ROL01 în lei,
nr. RO84BPOS70903295827EUR01 în EURO și nr. RO31BPOS70903295827USD01 în USD.
Redactor șef al EHH: Mircea Oncescu (e-mail: oncescu@donnamaria.ro)

Abonamentele, contribuțiile bănești și donațiile pot fi trimise prin mandat poștal pentru BANCPOST la contul menționat, cu precizarea titularului: Fundația Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Secretarul general al Societății Române de Fizică și Redactorul șef al Editurii Horia Hulubei
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela
Redacția: Dan Radu Grigore – redactor șef, Mircea Morariu • **Macheta grafică și tehnoredactarea:** Adrian Socolov
Au mai făcut parte din Redacție: Sanda Enescu, Marius Bârsan
Imprimat la Tipografia CNCSIS în cadrul unei cooperări cu acest consiliu
și cu un sprijin financiar de la MEC prin Comisia de subvenționare a literaturii tehnico-științifice.
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariție trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacției: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 077125 București-Măgurele.
Tel. (021) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (021) 404 2301. Fax (021) 423 2311, **E-mail**: grigore@theory.nipne.ro
INTERNET: **www.fhh.org.ro** (La citirea sau descărcarea fișierelor din e-CdF este necesar "font-ul" ARIAL Central Europe)
Distribuirea de către redacția CdF cu ajutorul unei rețele de difuzori voluntari ai FHH, SRF și SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ cu inventarul principal în domeniile științelor exacte.
Datorită subvenționării, **contribuția bănească pentru un exemplar este 9 000 lei (10 000 în 2005).**
Abonamentul pe anul 2005 este 35 000 lei, cu reducere 25 000 lei; prin poștă 55 000 lei.